

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Tempat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Biomassa Lignoselulosa	6
2.2 <i>Pretreatment</i> Biomassa Lignoselulosa	7
2.2.1 <i>Pretreatment</i> Fisika	8

Henny Dikarinawati, 2014

Penggunaan Radiasi Microwave Pada Konversi Selulosa Menjadi 5- Idroksimetilfurfural (HMF) Dari Biomassa Jerami Padi Dengan Media ZnCl₂ Dan Katalis CrCl₃

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

2.2.2 Pretreatment Kimia	8
2.2.3 Pretreatment Biologi	9
2.2.4 Gabungan Pretreatment Kimia dan Fisika	9
2.2.5 Pretreatment Mekanik-Alkali	10
2.3 Selulosa	10
2.4 Hemiselulosa	11
2.5 Lignin	12
2.6 5-Hidroksimetilfurfural (HMF).....	12
2.7 Microwave	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Alat dan Bahan	19
3.1.1 Alat	19
3.1.2 Bahan	19
3.2 Metode Penelitian	20
3.2.1 Delignifikasi Jerami Padi	20
3.2.2 Konversi Selulosa Jerami Padi Menjadi 5-Hidroksimetilfurfural.....	22
3.2.3 Pemisahan Produk 5-Hidroksimetilfurfural dari Pelarutnya	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Delignifikasi Jerami Padi	26
4.2 Konversi Selulosa Jerami Padi Menjadi 5-Hidroksimetilfurfural.....	30
4.3 Analisis Kualitatif Larutan Produk 5-Hidroksimetilfurfural	37
4.4 Pemisahan Hasil 5-Hidroksimetilfurfural dari Pelarutnya	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50

5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN –LAMPIRAN	56
RIWAYAT HIDUP	79



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat Kimia dan Fisika HMF (Jan van Putten, R. <i>et al.</i> 2013).....	13
Tabel 4.1	Proses delignifikasi menggunakan pelarut NaOH 25%	27
Tabel 4.2	Hasil uji kualitatif keberadaan glukosa	32
Tabel 4.3	Data hasil kromatogram HPLC larutan produk hasil reaksi konversi selulosa jerami padi dengan kondisi fasa gerak methanol:asam sulfat 0,05% 30:70	40
Tabel 4.4	Data hasil kromatogram HPLC larutan produk 5-HMF dengan kondisi fasa gerak aquabidest:acetonitril 85:15	42
Tabel 4.5	Data hasil kromatogram HPLC larutan produk yang telah di <i>Spiked</i> dengan kondisi fasa gerak aquabidest:acetonitril 85:15	44
Tabel 4.6	Data hasil kromatogram HPLC pelarut DMA dengan kondisi fasa gerak aquabidest:acetonitril 85:15.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Berbagai Senyawa Kimia Lain dari HMF (Rostella, A. <i>et al.</i> , 2011)	2
Gambar 2.1	Skematik Struktur Biomassa Lignoselulosa (Isroi <i>et al.</i> 2011).....	7
Gambar 2.2	Efek Pretreatment terhadap Struktur Biomassa Lignoselulosa (Mosier <i>et al.</i> 2005).....	7
Gambar 2.3	Unit 1,4- β – Glukosa dalam Selulosa	10
Gambar 2.4	Struktur Hemiselulosa	11
Gambar 2.5	Satuan Penyusun Lignin (1) Parakumaril Alkohol, (2) Koniferil Alkohol, (3) Sinafil Alkohol (Lebo <i>et al.</i> 2001).....	12
Gambar 2.6	Struktur 5-Hydroxymethylfurfural (5- HMF)	13
Gambar 2.7	Reaksi Konversi beberapa macam karbohidrat menjadi HMF (Binder, 2009)	14
Gambar 3.1	Bagan Alir Proses Delignifikasi Jerami Padi	20
Gambar 3.2	Bagan Alir Konversi Selulosa Jerami Padi menjadi 5-Hidroksimetilfurfural (HMF)	22
Gambar 3.3	Bagan Alir Pemisahan Produk 5-Hidroksimetilfurfural (HMF) dari Pelarutnya	24
Gambar 4.1	a. Jerami padi yang telah dicuci dan dikeringkan selama seminggu dan b. Jerami padi yang telah dipotong-potong kemudian diblender	26

Gambar 4.2	a. Filtrat hasil delignifikasi, b). Jerami padi hasil delignifikasi pertama yang telah dikeringkan	27
Gambar 4.3	a. Filtrat hasil delignifikasi kedua, b). Jerami padi hasil delignifikasi kedua yang telah dikeringkan.....	28
Gambar 4.4	Reaksi Delignifikasi menggunakan Larutan NaOH (Heradewi, 2007).....	29
Gambar 4.5	Gabungan spektrum FTIR sebelum dan sesudah proses delignifikasi yang dibandingkan dengan Whatman paper.....	29
Gambar 4.6	(a). selulosa jerami padi dan $ZnCl_2$ sebelum pemanasan, (b). selulosa jerami padi dan $ZnCl_2$ setelah pemanasan	31
Gambar 4.7	Mekanisme Degradasi Selulosa dengan Media $ZnCl_2$ (Amarasekara, A.S dan Ebede, C.C., 2009)	31
Gambar 4.8	a. Residu Hasil Penyaringan, b. Filtrat hasil konversi selulosa jerami padi	33
Gambar 4.9	Mekanisme reaksi hidrolisis selulosa menjadi glukosa dengan sistem DMA-LiCl (Potthast <i>et al.</i> 2002)	34
Gambar 4.10	Mekanisme reaksi isomerisasi glukosa menjadi fruktosa dengan katalis $CrCl_3 \cdot 6H_2O$ (diadaptasi dari Peng <i>et al.</i> 2010).....	35
Gambar 4.11	Mekanisme Pengubahan Fruktosa menjadi 5-HMF (Caratzoulas dan Vlachos, 2011).....	36
Gambar 4.12	Kromatogram larutan standar dengan kondisi HPLC fasa gerak methanol:asam sulfat 0,05% dengan variasi 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	39

Gambar 4.13	Kromatogram larutan produk dengan kondisi HPLC perbandingan komposisi fasa gerak metanol:asam sulfat 0,05% 30:70	39
Gambar 4.14	Kromatogram larutan standar dengan kondisi HPLC fasa gerak aquabidest:asetonitril dengan variasi Perbandingan (a). 93:7, (b). 90:10, (c). 85:15, (d). 80:20, dan (e). 70:30	41
Gambar 4.15	Kromatogram larutan produk dengan kondisi HPLC perbandingan komposisi fasa gerak aquabidest:asetonitril 85:15	42
Gambar 4.16	Kromatogram larutan produk yang telah <i>Dispiked</i> dengan kondisi fasa gerak aquabidest:asetonitril 85:15	44
Gambar 4.17	Kromatogram pelarut DMA	45
Gambar 4.18	Kromatogram larutan produk hasil GC-MS.	46
Gambar 4.19	Kromatogram hasil tumpungan pemisahan (a). saat puncak HMF muncul dan (b). setelah puncak HMF muncul.....	47
Gambar 4.20	(a). Hasil Destilat, (b). Sisa Hasil Destilasi Sederhana	48
Gambar 4.21	(a). Kromatogram Destilat, (b). Kromatogram HPLC Sisa Destilasi Setelah Dilarutkan dengan Aquadest	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Berbagai Perlakuan Proses Delignifikasi Terhadap Sampel Jerami Padi	58
Lampiran 2.	Gambar proses prahidrolisis, ultrasonifikasi, dan skema alat <i>microwave</i>	59
Lampiran 3.	Perhitungan	60
Lampiran 2.	Hasil Pengujian FTIR.....	61
Lampiran 3.	Hasil Pengujian HPLC	63
Lampiran 4.	Hasil Pengujian GC-MS.....	80