



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SETELAH HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TIM PROMOTOR	iii
HALAMAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SIMBOL	xix
INTISARI	xxiv
ABSTRACT	xxv
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah	3
I.3. Keaslian Penelitian	3
I.4. Tujuan Penelitian	6
I.5. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1. Tinjauan Pustaka	7
II.1.1. Biomassa	7
II.1.1.1. <i>Spirulina platensis</i>	9
II.1.1.2. Residu <i>Spirulina platensis</i>	10
II.1.1.3. Karbohidrat Residu <i>Spirulina platensis</i>	13
II.1.2. <i>Levulinic acid</i> (LA)	14
II.1.3. Turunan <i>Levulinic acid</i>	16
II.1.4. Sintesis <i>Levulinic acid</i>	18
II.1.4.1. Bahan Baku	19
II.1.4.1.1. Monosakarida	19
II.1.4.1.2. Polisakarida	20



	II.1.4.1.3.	Prekursor	21
		II.1.4.1.3.1 5-HMF	21
		II.1.4.1.3.2 Furfural	21
	II.1.4.1.3.	Sumber Daya Terbarukan	22
	II.1.4.2.	Metode Sintesis	23
	II.1.4.2.1.	Proses <i>Biofine</i>	23
	II.1.4.2.2.	Proses Berbasis Katalis Homogen	23
	II.1.4.2.3.	Proses Berbasis Katalis Heterogen	24
	II.1.4.2.4.	Proses <i>Solvolyis</i>	25
	II.1.4.2.5.	Proses <i>Ionic Liquids</i>	26
	II.1.4.2.6.	Proses Fluida Superkritis	26
	II.1.4.3.	Produk Samping	27
	II.1.4.4.	Parameter Reaksi yang Berpengaruh pada Sintesis LA	28
	II.1.5.	Kinetika Reaksi Hidrolisa pada Sintesis LA	29
II.2.	Landasan Teori		39
	II.2.1.	Model Kinetika Reaksi Dekomposisi Gula C6 Heksosa	39
	II.2.1.1.	Gula C6 Galaktosa	40
	II.2.1.2.	Gula C6 Glukosa	42
	II.2.2.	Model Mekanisme Reaksi Hidrolisis Biomassa SPR	45
	II.2.2.1.	Skenario I: Model reaksi <i>pseudo-homogen irreversible</i> order satu	45
	II.2.2.2.	Skenario II: Model reaksi kombinasi reaksi heterogen dan homogen	47
	II.2.3.	Perhitungan Konversi dan Produk Dekomposisi Reaksi	53
II.3.	Hipotesis		54
BAB III.	METODOLOGI PENELITIAN		55
III.1.	Bahan		55
III.2.	Alat		55
III.3.	Prosedur Penelitian		56
	III.3.1.	Karakterisasi SPR	56
	III.3.2.	Sintesis LA berbahan baku Monosakarida Gula C6 Heksosa	57
	III.3.3.	Sintesis LA Berbahan baku Biomassa SPR	58
	III.3.4.	Metode Analisis	59
BAB IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN		62
IV.1.	Kurva Kalibrasi		62
IV.2.	Sintesis LA dengan Bahan Baku Gula C6.....		63



IV.2.1.	Galaktosa	63
IV.2.1.1.	Distribusi Produk Dekomposisi Galaktosa	64
IV.2.1.2.	Pengaruh Kondisi Operasi	67
IV.2.1.2.1	Suhu	67
IV.2.1.2.2	Konsentrasi Katalis Asam	68
IV.2.1.2.3	Konsentrasi Umpan Galaktosa Awal	70
IV.2.1.3.	Model Kinetika	72
IV.2.1.4.	Perbandingan Studi Kinetika Produksi LA Berbahan Baku Gula C6	75
IV.2.2.	Glukosa	77
IV.2.2.1.	Distribusi Produk Dekomposisi Glukosa	78
IV.2.2.2.	Produk Samping	80
IV.2.2.3.	Pengaruh Kondisi Operasi	82
V.2.2.3.1.	Suhu	82
V.2.2.3.2.	Konsentrasi Katalis Asam	84
V.2.2.3.3.	Konsentrasi Umpan Glukosa Awal	87
IV.2.2.4.	Model Kinetika Reaksi	88
V.2.2.4.1.	Hasil Estimasi Parameter Kinetika Reaksi	91
V.2.2.4.2.	Perbandingan Studi Kinetika Produksi LA dari Glukosa	93
IV.3.	Sintesis LA dengan bahan baku SPR	95
IV.3.1.	Karakterisasi SPR	96
IV.3.1.1.	Ukuran dan Bentuk SPR	96
IV.3.1.2.	Kandungan Karbohidrat SPR	96
IV.3.1.3.	Kandungan Monosakarida Penyusun Polisakarida SPR	97
IV.3.1.4.	Identifikasi Senyawa Penyusun SPR	99
IV.3.2.	Dekomposisi Produk Biomassa SPR	99
IV.3.3.	Pengaruh Kondisi Operasi	102
IV.3.3.1.	Suhu	102
IV.3.3.2.	Konsentrasi Katalis Asam	106
IV.3.3.3.	Rasio Padat–Cair	109



IV.3.4.	Perbandingan Hasil Sintesis LA dengan Peneliti Sebelumnya	112
IV.3.5.	Produk Samping	114
IV.3.5.1.	Produk Samping Terlarut	115
IV.3.5.2.	Produk Samping Tak Terlarut	115
IV.3.6.	Analisis SEM	117
IV.3.7.	Analisis FTIR	120
IV.3.8.	Model Kinetika SPR	125
IV.3.8.1.	Skenario I	128
IV.3.8.1.1.	Profil Konsentrasi Skenario I	129
IV.3.8.1.2.	Hasil Estimasi Parameter Kinetika Reaksi Skenario I	132
IV.3.8.2.	Skenario II	134
IV.3.8.2.1.	Penentuan Tahapan yang Mengontrol Reaksi	135
IV.3.8.2.2.	Profil Konsentrasi Skenario II	137
IV.3.8.2.3.	Hasil Estimasi Parameter Kinetika Reaksi Skenario II	139
IV.3.8.3.	Perbandingan Hasil Skenario I dan Skenario II	141
IV.3.8.4.	Perbandingan Studi Kinetika dengan Peneliti Sebelumnya	143
IV.4.	Kendala Selama Penelitian dan Penyelesaiannya	145
IV.4.1.	<i>Pre-treatment</i> Bahan Baku	145
IV.2.2.	Interpretasi Hasil Penelitian	148
BAB V.	KESIMPULAN DAN SARAN	150
V.1.	Kesimpulan	150
V.2.	Saran	150
DAFTAR PUSTAKA	152
LAMPIRAN	164