

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>iii</b>
<b>NASKAH SOAL TUGAS AKHIR</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>v</b>
<b>INTISARI</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xx</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN</b>	<b>xxi</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	5
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengertian Biomassa	6
2.1.1 Cangkang Kelapa Sawit	6
2.1.2 Tandan Kosong Kelapa Sawit	7
2.2 Pengertian Gasifikasi	8
2.2.1 Gasifikasi Konvensional	10
2.2.2 Gasifikasi di dalam Air superkritis	14
2.3 Karakteristik Proses Gasifikasi	16
2.3.1 Gasifikasi Air Superkritis Metanol	16
2.3.2 Gasifikasi Air Superkritis pada Senyawa Model	17
2.3.3 Gasifikasi Air Superkritis pada Biomassa	20
2.3.4 Macam-Macam <i>Plant</i> Reaktor Gasifikasi Air Superkritis	24
2.3.4.1 <i>Continuous Flow Reactor</i>	24
2.3.4.2 <i>Batch Reactor</i>	26
2.4 Perhitungan Efisiensi Gasifikasi	27
 <b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	
3.1 Gasifikasi	30
3.1.1 Jenis-Jenis Alat Gasifikasi	31
3.1.2 Proses-Proses Pada Reaktor Gasifikasi	36
3.2 Biomassa	41

3.2.1	Tandan Kosong Kelapa Sawit	42
3,3	Perhitungan Dasar Gasifikasi	42
3.3.1	Perhitungan Keseimbangan Massa ( <i>Mass Balance</i> )	43
3.3.2	Laju Aliran Udara Gasifikasi	44
3.3.3	Perhitungan Keseimbangan Energi	45
3.3.4	Kapasitor Kalor	49
3.4	Perpindahan Kalor	50
3.5	Perhitungan <i>Heater</i>	52
3.6	Reaksi Kimia	53
3.6.1	Persamaan Reaksi Kimia	53
3.6.2	Jenis Jenis Reaksi Kimia	56
3.7	Kerugian Panas	58
3.8	Campuran Gas	59
3.8.1	Fraksi Massa dan Fraksi Mol	60
3.8.2	Perubahan P-V-T Gas	60
 <b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>		
4.1	Tempat Penelitian	62
4.2	Peralatan Penelitian	63
4.2.1	Peralatan Utama	63
4.2.2	Peralatan Pendukung	70
4.3	Bahan Penelitian	74
4.3.1	Cangkang (kulit) Kelapa Sawit	74
4.3.2	Tandan Kosong Kelapa sawit	74
4.3.3	Air Akuades	75
4.3.4	Katalis KOH	76
4.4	Variabel Penelitian	77
4.4.1	Variabel Bebas	77
4.4.2	Variabel Terikat	77
4.4.3	Variabel Kontrol	78
4.5	Prosedur Penelitian	78
4.5.1	<i>Flowchart</i> Penelitian	78
4.5.2	Penjelasan Prosedur Penelitian	79
 <b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
5.1	Kondisi Peralatan Selama Pengujian	81
5.1.1	Reaktor	82
5.1.2	<i>Heater</i>	82
5.1.3	Pipa dan Sambungan	83
5.2	Pengambilan Sampel Produk Gas	85
5.2.1	Analisis <i>Heatloss</i> yang Terjadi	86
5.3	Pengujian Dengan Variabel Jumlah KOH	86
5.3.1	Distribusi Suhu & Tekanan Pada Pengujian Variabel mKOH	86
5.3.2	Pengaruh Massa KOH Terhadap Hasil Gas	94
5.3.3	Massa Masing-Masing Komponen Gas	99
5.4	Pengujian dengan Variabel Volume Air	105

5.4.1	Distribusi Suhu & Tekanan pada Pengujian Variabel Air	105
5.4.2	Pengaruh Volume Air terhadap Hasil Gas	112
5.4.3	Massa Masing-Masing Komponen Gas	115
5.5	Analisis Kimia	120
5.6	Kesetimbangan Energi dan Efisiensi Reaktor	124
5.7	Efisiensi Proses Gasifikasi	128
5.7.1	Pengujian dengan Variabel Massa KOH	128
5.7.2	Pengujian dengan Variabel Volume Air	130

## **PENUTUP**

6.1	Kesimpulan	132
6.2	Saran	133

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**