

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Perbandingan <i>Yield</i> Produk Pirolisis	7
2.2. Analisa Kandungan <i>Bio-Oil</i> Hasil Pirolisis Cangkang Kelapa Sawit	9
BAB III DASAR TEORI	13
3.1. Kelapa Sawit	13
3.2. Cangkang Kelapa Sawit	18
3.3. Biomassa dan Persebaran Biomassa di Indonsia	20
3.4. Komposisi Biomassa Cangkang Kelapa Sawit	22
3.4.1. Kandungan <i>Proximate</i> Umpan Cangkang Kelapa Sawit	23
3.4.2. Kandungan <i>Ultimate</i> Umpan Cangkang Kelapa Sawit	23
3.4.3. Kandungan Biopolimer Umpan Cangkang Kelapa Sawit	24
3.5. Pirolisis	25
3.5.1. Pengertian Pirolisis	25
3.5.2. Produk Pirolisis	27
3.5.3. Tipe Pirolisis	27

3.5.4.	Mekanisme Proses Pirolisis	29
3.5.5.	Reaktor Pirolisis	31
3.6.	<i>Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS)</i>	33
3.6.1.	Instrumentasi Gas Kromatografi	33
3.6.2.	Instrumentasi Spektroskopi Massa	34
3.6.3.	Prinsip Kerja <i>Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS)</i>	35
3.6.4.	Tahapan Penelitian <i>Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS)</i>	37
3.7.	<i>Bio-Oil</i>	38
BAB IV METODE PENELITIAN		40
4.1.	Jenis Penelitian	40
4.2.	Tempat dan Waktu Penelitian	49
4.2.1.	Tempat Penelitian	40
4.2.2.	Waktu Penelitian	41
4.3.	Variabel Penelitian	41
4.4.	Diagram Alir Penelitian	42
4.5.	Alat dan Bahan Penelitian	44
4.5.1.	Alat Pirolisis	44
4.5.2.	Bahan Pirolisis	46
4.6.	Skema Peralatan	46
4.7.	Prosedur Penelitian	47
4.7.1.	Persiapan Awal Biomassa	47
4.7.2.	Proses Persiapan Pirolisis	49
4.7.3.	Pembuatan <i>Bio-Oil</i>	50
4.7.4.	Proses Kondensasi	52
4.8.	Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	53
4.8.1.	Berat Jenis	53
4.8.2.	Viskositas Kinematik	53
4.8.3.	pH	54
4.8.4.	Nilai Kalor	55
4.8.5.	Kandungan Gugus Fungsi dan Komposisi	58
4.9.	Cara Analisis dan Penyimpulan Hasil Penelitian	58
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		60
5.1.	Hasil Analisis Umpan Pirolisis	60
5.2.	Hasil Analisis Pengaruh Variabel Penelitian terhadap Produk Pirolisis	62
5.2.1.	Pengaruh Temperatur terhadap <i>Yield</i> Produk Pirolisis	62
5.2.2.	Analisa <i>Yield</i> Produk Cair Pirolisis antara Variasi	67

	Temperatur	
5.2.3.	Analisa <i>Yield</i> Produk Pirolisis antara Variasi Temperatur	68
5.3.	Produk Hasil Pirolisis Cangkang Kelapa Sawit	71
5.4.	Analisis Berat Jenis (Densitas) <i>Bio-Oil</i>	74
5.5.	Analisis Viskositas <i>Bio-Oil</i>	76
5.6.	Identifikasi Komponen Produk <i>Bio-Oil</i> dengan GC-MS	77
5.6.1.	Identifikasi Komponen Produk <i>Bio-Oil</i> dengan GC-MS pada suhu 450°C	78
5.6.2.	Identifikasi Komponen Produk <i>Bio-Oil</i> dengan GC-MS pada suhu 500°C	79
5.6.3.	Identifikasi Komponen Produk <i>Bio-Oil</i> dengan GC-MS pada suhu 550°C	81
5.6.4.	Identifikasi Komponen Produk <i>Bio-Oil</i> dengan GC-MS pada suhu 600°C	82
5.7.	Analisis pH Produk <i>Bio-Oil</i>	84
5.8.	Uji Pembakaran <i>Bio-Oil</i>	84
5.9.	Kadar Air <i>Bio-Oil</i>	85
5.10.	Analisis Nilai Kalor <i>Bio-Oil</i>	85
5.11.	Perbandingan Karakteristik <i>Bio-Oil</i> dengan Minyak Diesel	87
5.12.	<i>Energy Balance</i> Proses Pirolisis	88
	BAB VI PENUTUP	90
6.1.	Kesimpulan	90
6.2.	Saran	90
	DAFTAR PUSTAKA	92
	LAMPIRAN	95