

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	iii
PENGESAHAN PENGUJI	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Asumsi dan Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Pirolisis Biomassa	6
2.2. Pirolisis <i>Microwave</i>	6
2.3. Pirolisis Kondisi Operasi	8
2.4. Kuantifikasi Produk Pirolisis	10
2.5. Matriks Penelitian	12
BAB III DASAR TEORI	16
3.1. Pirolisis	16
3.1.1. <i>Biochar</i>	17
3.1.2. <i>Bio-Oil</i> (Minyak Pirolisis)	17
3.1.3. <i>Gas (Syngas)</i>	18
3.2. Kualitas Produk Pirolisis	19
3.2.1. Kualitas <i>Bio-Oil</i>	20

3.2.2.	Kualitas <i>Biochar</i>	21
3.2.3.	Kualitas <i>Syngas</i>	22
3.3.	Jenis Pirolisis	23
3.3.1.	Pirolisis Lambat (<i>Slow Pyrolysis</i>)	23
3.3.2.	Pirolisis Cepat (<i>Fast Pyrolysis</i>)	23
3.3.3.	Pirolisis Kilat (<i>Flash Pyrolysis</i>)	24
3.4.	Efisiensi Pirolisis	25
3.5.	Pirolisis <i>Microwave</i>	26
3.6.	<i>Absorber Microwave</i>	30
3.6.1.	KOH	31
3.7.	Katalis dalam Pirolisis	31
3.7.1.	Zeolit Alam	33
3.7.2.	Peran Katalis dalam Reaksi Kimia dan Pengaruhnya terhadap Neraca Massa dan Energi	36
3.8.	Tandan Kosong Kelapa Sawit	37
BAB IV METODE PENELITIAN		39
4.1.	Metode Pengumpulan Data	39
4.2.	Tempat Penelitian	39
4.2.1.	Pengeringan	39
4.2.2.	Lokasi Eksperimen	40
4.3.	Variabel Penelitian	40
4.3.1.	Variabel Independen	40
4.3.2.	Variabel Dependen	41
4.3.3.	Variabel Kontrol	41
4.4.	Alat Penelitian	42
4.5.	Alat Pengujian	43
4.6.	Bahan Penelitian	44
4.7.	Skema Alat Penelitian	45
4.8.	Desain Eksperimen	46
4.9.	Prosedur Penelitian	47
4.8.1.	Persiapan Penelitian	47
4.8.2.	Pengujian Pirolisis	47

4.8.3.	Rumus Distribusi Produk Pirolisis dan Efisiensi Pirolisis	48
4.9.	Diagram Alir Penelitian	50
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		52
5.1.	Analisis Uji Karakteristik Bahan Baku TKKS	52
5.2.	Profil Peningkatan Suhu	53
5.2.1.	Pengaruh Variasi Massa <i>Absorber</i> Terhadap Peningkatan Suhu pada Variasi Massa Zeolit	53
5.2.2.	Pengaruh Variasi Massa Katalis Terhadap Peningkatan Suhu pada Variasi Massa Absorber	58
5.3.	Distribusi Produk Pirolisis	61
5.3.1.	Distribusi Produk Pirolisis Berdasarkan Variasi Massa <i>Absorber</i> pada setiap Massa Katalis	61
5.3.2.	Distribusi Produk Pirolisis Berdasarkan Variasi Massa Katalis pada setiap Massa Absorber	63
5.4.	Komposisi dan Nilai Kalor Produk Pirolisis	65
5.4.1.	<i>Biochar</i>	65
5.4.2.	<i>Bio-oil</i>	70
5.4.3.	<i>Gas Pirolisis</i>	76
5.4.4.	<i>Gas N₂</i>	81
5.5.	Analisis <i>Energy Balance</i>	85
5.5.1.	Analisis <i>Energy Balance</i> berdasarkan Pengaruh Variasi Massa Absorber pada setiap Variasi Massa Katalis	85
5.5.2.	Analisis <i>Energy Balance</i> berdasarkan Pengaruh Variasi Massa Katalis pada setiap Variasi Massa <i>Absorber</i>	92
c.	Kondisi Optimal	98
5.6.1.	Perbedaan Nilai Kalor pada Produk yang Sama	99
5.6.2.	<i>Yield</i> Tertinggi dan Efisiensi Termal	100
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		103
6.1.	Kesimpulan	103
6.2.	Saran	104
DAFTAR PUSTAKA		106
LAMPIRAN		112