

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL (BAHASA INGGRIS)	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TIM PROMOTOR	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xxi
INTISARI	xxii
ABSTRACT	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Kebaruan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pirolisis	7
2.1.1 Pirolisis Limbah Kemasan Aseptik (Tetra pak)	7
2.1.2 Pirolisis Menggunakan Katalis	9
2.2 Karakteristik Pemanasan Menggunakan <i>Microwave Oven</i>	12
2.3 Pirolisis dengan Menggunakan <i>Microwave Oven</i>	12
2.4 Pirolisis dengan Menggunakan <i>Microwave Oven</i> dan Katalis	16
BAB III LANDASAN TEORI	23
3.1 Biomassa	23
3.2 Plastik	26
3.3 <i>Aluminium Foil (Al-Foil)</i>	28

3.4 Kemasan Aseptik (Tetra pak)	29
3.5 Pirolisis	29
3.5.1 Jenis-jenis Pirolisis	30
3.5.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pirolisis	32
3.6 Katalis	34
3.7 <i>Thermal Decomposition</i> dan <i>Catalytic Decomposition</i>	38
3.8 Gelombang Mikro (<i>Microwave</i>)	39
3.8.1 <i>Microwave Oven</i>	41
3.8.2 Proses Pemanasan menggunakan Gelombang Mikro	41
3.8.3 <i>Microwave Pyrolysis</i>	42
3.9 Karakterisasi Pirolisis	43
3.10 Hipotesis	44
BAB IV METODE PENELITIAN	45
4.1 Lokasi Penelitian	45
4.2 Bahan dan Alat Penelitian	45
4.2.1 Bahan Penelitian	45
4.2.2 Alat Penelitian	45
4.3 Variabel Penelitian	46
4.3.1 Variabel Bebas	46
4.3.2 Variabel Tetap/Terkontrol	47
4.3.3 Variabel Terikat	47
4.4 Rancangan Penelitian	48
4.5 Prosedur Penelitian	50
4.5.1 Persiapan Penelitian	50
4.5.2 Pengujian <i>Thermogravimetry Analysis</i>	50
4.5.3 Pengujian Sifat Fisis Bahan Baku	51
4.5.4 Pengujian Pirolisis	51
4.5.5 Pengujian Unsur Penyusun dan Karakteristik Pembakaran	52
4.5.6 Rumus Distribusi Produk Pirolisis, <i>Lower Heating Value</i> (LHV), dan Total Energi	52
4.6 Diagram Alir Penelitian	52
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	54
5.1 Analisis Uji Karakteristik Bahan Baku <i>Microwave Pyrolysis</i>	54
5.1.1 Analisis Uji Karakteristik Proksimat pada Limbah Kemasan	

Aseptik	54
5.1.2 Analisis Uji Karakteristik <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD) pada Katalis Zeolit Alam	55
5.1.3 Analisis Uji Karakteristik <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM) Pada Katalis Zeolit Alam	57
5.1.4 Analisis Uji Karakteristik <i>Energy Dispersive X-Ray</i> (EDX) pada Katalis Zeolit Alam	58
5.1.5 Analisis Uji Karakteristik <i>Brunauer Emmet Teller</i> (BET) pada Katalis Zeolit Alam	59
5.2 Kinetika <i>Microwave Pyrolysis</i>	60
5.2.1 Profil Temperatur <i>Microwave Pyrolysis</i> Limbah Kemasan Aseptik	60
5.2.1.1 Profil Temperatur <i>Microwave Pyrolysis</i> Limbah Kemasan Aseptik menggunakan Karbon Aktif sebagai <i>Absorber</i>	60
5.2.1.2 Profil Temperatur <i>Microwave Pyrolysis</i> Limbah Kemasan Aseptik menggunakan Silikon Karbida (SiC) sebagai <i>Absorber</i>	61
5.2.2 Profil Massa <i>Microwave Pyrolysis</i> Limbah Kemasan Aseptik	62
5.2.2.1 Profil Massa <i>Microwave Pyrolysis</i> Limbah Kemasan Aseptik menggunakan Karbon Aktif dan Silikon Karbida (SiC) sebagai <i>Absorber</i>	63
5.2.3 Profil <i>Derrivative Thermogravimetry</i> (DTG) dari <i>Microwave Pyrolysis</i> Limbah Kemasan Aseptik	64
5.3 Pengaruh Daya <i>Output</i> dari <i>Microwave Oven</i> pada Produk Hasil Pirolisis	66
5.3.1 Pengaruh Daya <i>Output</i> dari <i>Microwave Oven</i> pada Produk Hasil Pirolisis Menggunakan <i>Absorber</i> berupa Karbon Aktif	66
5.3.2 Pengaruh Daya <i>Output</i> dari <i>Microwave Oven</i> pada Produk Hasil Pirolisis Menggunakan <i>Absorber</i> berupa Silikon Karbida (SiC)	73
5.4 Pengaruh Temperatur dari Reaktor Sekunder (<i>Catalytic Temperature</i>) pada Produk Hasil Pirolisis	80
5.4.1 Pengaruh Temperatur dari Reaktor Sekunder (<i>Catalytic Temperature</i>) pada Produk Hasil Pirolisis Menggunakan <i>Absorber</i> berupa Karbon Aktif	80

5.4.2 Pengaruh Temperatur dari Reaktor Sekunder (<i>Catalytic Temperature</i>) pada Produk Hasil Pirolisis Menggunakan <i>Absorber</i> berupa Silikon Karbida (SiC)	86
5.5 Pengaruh Daya <i>Output</i> dari <i>Microwave Oven</i> pada Karakteristik Produk Gas Pirolisis	92
5.5.1 Pengaruh Daya <i>Output</i> dari <i>Microwave Oven</i> pada Karakteristik Produk Gas Pirolisis Menggunakan <i>Absorber</i> berupa Karbon Aktif	92
5.5.2 Pengaruh Daya <i>Output</i> dari <i>Microwave Oven</i> pada Karakteristik Produk Gas Pirolisis Menggunakan <i>Absorber</i> berupa Silikon Karbida (SiC)	101
5.6 Pengaruh Temperatur dari Reaktor Sekunder (<i>Catalytic Temperature</i>) Pada Karakteristik Produk Gas Pirolisis	111
5.6.1 Pengaruh Temperatur dari Reaktor Sekunder (<i>Catalytic Temperature</i>) Pada Karakteristik Produk Gas Pirolisis Menggunakan <i>Absorber</i> berupa Karbon Aktif	111
5.6.2 Pengaruh Temperatur dari Reaktor Sekunder (<i>Catalytic Temperature</i>) Pada Karakteristik Produk Gas Pirolisis Menggunakan <i>Absorber</i> berupa Silikon Karbida (SiC)	119
5.7 Pengaruh Jenis <i>Microwave Absorber</i> pada Distribusi Produk Pirolisis dan Karakteristik Produk Gas dari Proses <i>Microwave Pyrolysis</i> Limbah Kemasan Aseptik	129
5.7.1 Pengaruh Jenis <i>Microwave Absorber</i> pada Distribusi Produk Pirolisis dari Proses <i>Microwave Pyrolysis</i> Limbah Kemasan Aseptik	129
5.7.2 Pengaruh Jenis <i>Microwave Absorber</i> pada Karakteristik Produk Gas dari Proses <i>Microwave Pyrolysis</i> Limbah Kemasan Aseptik	131
5.8 <i>Scale-up Possibility</i> pada <i>Microwave Pyrolysis</i>	133
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	135
6.1 Kesimpulan	135
6.2 Saran	136
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	