UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Suhu dan Laju Alir Umpan terhadap Yield dan Karakteristik Produk pada Pirolisis Termal Kontinu Waste Cooking Oil (WCO)
Zahid Risky Rabbani, Ir. Robertus Dhimas Dhewangga Putra, S.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN **i**
SKRIPSI **ii**
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI **iii**
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR **iv**
HALAMAN PERSEMBAHAN **v**
KATA PENGANTAR **vi**
DAFTAR ISI **viii**
DAFTAR GAMBAR **xi**
DAFTAR TABEL **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN **xiv**
DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI **xv**
INTISARI **xvii**
ABSTRACT **xviii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah 4
1.4 Tujuan Penelitian 5
1.5 Manfaat Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **6**
2.1 Perkembangan Penelitian Pirolisis *Waste Cooking Oil* (WCO) 6
2.2 Pirolisis Kontinyu *Waste Cooking Oil* (WCO) 8
2.3 Pengaruh Temperatur terhadap Hasil Pirolisis 10
2.4 Pengaruh Laju Aliran Umpan terhadap Hasil Pirolisis 14
2.5 Celah dan Keterbaruan Penelitian 17
2.5.1 Celah Penelitian 17
2.5.2 Keterbaruan Penelitian 19
BAB III LANDASAN TEORI **20**
3.1 *Waste Cooking Oil* (WCO) 20

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Suhu dan Laju Alir Umpan terhadap Yield dan Karakteristik Produk pada Pirolisis Termal Kontinu Waste Cooking Oil (WCO)
Zahid Risky Rabbani, Ir. Robertus Dhimas Dhewangga Putra, S.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.2 Pirolisis *Waste Cooking Oil* (WCO) 20
3.2.1 Mekanisme Reaksi 21
3.2.2 *Residence Time* 22
3.2.3 Temperatur Reaksi 23
3.2.4 Produk Hasil Pirolisis *Waste Cooking Oil* (WCO) 24
3.3 *Yield* Produk 25
3.4 Massa Jenis (Densitas) 26
3.5 Kekentalan (Viskositas) 28
3.6 Nilai Kalor *(Calorific Value*) 29
3.7 *Gas Chromatography* (GC) 30
3.8 *Fourier Transform Infrared* (FTIR) 32
3.9 *Energi Recovery* 33
3.10 Kinetika Reaksi 34
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 37
4.1 Lokasi Penelitian 37
4.2 Diagram Alir Penelitian 37
4.3 Variabel Penelitian 37
4.3.1 Variabel Bebas 38
4.3.2 Variabel Terikat 38
4.3.3 Variabel Kontrol 38
4.4 Bahan Baku Penelitian 38
4.5 Alat Penelitian 39
4.5.1 Alat Pirolisis 39
4.5.2 Timbangan Digital 41
4.5.3 Pipet Tetes 42
4.5.4 Piknometer 43
4.5.5 Viskometer Ostwald 43
4.5.6 *Drying Oven* 44
4.5.7 *Gas Chromatography* 44
4.5.8 *Bomb Calorimeter* 45
4.5.9 *Fourier Transform Infrared* (FTIR) 45

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pengaruh Suhu dan Laju Alir Umpan terhadap Yield dan Karakteristik Produk pada Pirolisis Termal Kontinu Waste Cooking Oil (WCO)
Zahid Risky Rabbani, Ir. Robertus Dhimas Dhewangga Putra, S.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.6 Rancangan Penelitian 46
4.7 Prosedur Pengambilan Data 47
4.7.1 Preparasi Sampel dan Alat 48
4.7.2 Proses Pirolisis 48
4.7.3 Pengumpulan Produk 49
4.8 Analisis Data 50
4.8.1 Pengukuran *Yield* Produk 50
4.8.2 Pengukuran Densitas *Bio-oil* 51
4.8.3 Pengukuran Viskositas *Bio-oil* 51
4.8.4 Analisis Komposisi Gas 52
4.8.5 Pengujian Nilai Kalor 52
4.8.6 Analisis Gugus Fungsi *Bio-oil* 54
4.8.7 Perhitungan *Energi Recovery* 54
4.8.8 Perhitungan Kinetika Reaksi 55
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 63
5.1 Pengaruh Suhu dan Laju Alir Umpan terhadap *yield* Produk Pirolisis 63
5.2 Pengaruh Suhu dan Laju Alir Umpan terhadap Densitas *Bio-oil* 66
5.3 Pengaruh Suhu dan Laju Alir Umpan terhadap Viskositas *Bio-oil* 70
5.4 Pengaruh Suhu dan Laju Alir Umpan terhadap Nilai Kalor *Bio-oil* 74
5.5 Analisis Komposisi Gas Hasil Pirolisis 78
5.6 Analisis Gugus Fungsi *Bio-Oil* 83
5.7 Analisis *Energy Recovery* 90
5.8 Perhitungan Kinetika Reaksi 93
5.9 Kondisi Operasi Optimum Pirolisis *Waste Cooking Oil* (WCO) 95
BAB VI PENUTUP 99
6.1 Kesimpulan 99
6.2 Saran 101
DAFTAR PUSTAKA 103
LAMPIRAN 108