

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKIRPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
 BAB I: PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
 BAB II: TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Biodiesel.....	5
2.1.1 Karakteristik Biodiesel	6
2.1.2 Standar Mutu Biodiesel	7
2.1.3 Proses Pembuatan Biodiesel.....	11
2.1.3.1 Transesterifikasi	11
2.1.3.2 Esterifikasi.....	13
2.2 Bahan Baku (<i>Raw Material</i>)	14
2.2.1 Minyak Nabati.....	14
2.2.2 Minyak Hewani	17
2.3 Katalis	19
2.3.1 Natrium Hidroksida (NaOH).....	20
2.4 Karakterisasi Limbah Minyak Hewani	21
2.4.1 Minyak Ulat Hongkong (Yellow Mealworm Bettle Grease) ..	21

2.4.2 Microalga	22
2.4.3 Limbah Kulit Ayam	24
2.4.4 Limbah Ayam Broiler	24
2.4.5 Limbah Lemak Ayam.....	25
2.5 Produksi Biodiesel dari Minyak Ulat Hongkong (YMB Grease)	26
2.6 Penelitian Terdahulu	28

BAB III: METODOLOGI PERCOBAAN

3.1 Pendekatan Percobaan.....	30
3.1.1 Menghitung Asam Lemak Bebas	30
3.1.2 Menghitung Viskositas Biodiesel.....	30
3.1.3 Menghitung Densitas Biodiesel	31
3.1.4 Mengitung Viskositas Biodiesel.....	31
3.2 Alat dan Bahan	31
3.2.1 Alat	31
3.2.2 Bahan.....	32
3.3 Prosedur Percobaan	35
3.3.1 Persiapan Bahan Baku (Ekstraksi ulat hongkong)	35
3.3.2 Penentuan Bilangan Asam.....	35
3.3.3 Pembentukan Biodiesel	36
3.3.3.1 Proses Transesterifikasi.....	36
3.4 Analisis Produk	37
3.4.1 Penentuan Densitas	37
3.4.2 Penentuan Viskositas.....	37
3.4.3 Penentuan Bilangan Iod	38
3.4.4 Penentuan Nilai Kalor	38
3.4.5 Penentuan Kandungan Biodiesel.....	39
3.4.6 Jadwal Kegiatan	40

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Minyak Ulat Hongkong.....	41
4.2 Hasil Percobaan.....	42
4.3 Pengaruh Waktu Reaksi dan Perbandingan Mol Reaktan terhadap Viskositas Biodiesel.....	44

4.4	Pengaruh Waktu Reaksi dan Perbandingan Mol Reaktan terhadap Densitas Biodiesel.....	45
4.5	Pengaruh Waktu Reaksi dan Perbandingan Mol Reaktan terhadap Bilangan Asam Biodiesel.....	47
4.6	Pengaruh Waktu Reaksi dan Perbandingan Mol Reaktan terhadap Bilangan Iod Biodiesel.....	48
4.7	Pengaruh Waktu Reaksi dan Perbandingan Mol Reaktan terhadap %Yield Biodiesel.....	49
4.8	Hasil Analisis Nilai Kalor Biodiesel.....	50
4.9	Hasil Terbaik Biodiesel.....	52
BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA		56
LAMPIRAN A		58
LAMPIRAN B		60
LAMPIRAN C		65
LAMPIRAN D		78
LAMPIRAN E		83
LAMPIRAN F.....		86

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Standar SNI untuk Biodiesel SNI 7182:2012	7
Tabel 2.2 Tanaman Penghasil Minyak Nabati.....	16
Tabel 2.3 Rata-rata Komposisi Asam Lemak pada Minyak Nabati dan Minyak Hewani.....	18
Tabel 2.4 Sifat Kimia NaOH.....	21
Tabel 2.5 Perbandingan Komposisi Biodiesel.....	22
Tabel 2.6 Perbandingan Beberapa Sumber Biodiesel.....	23
Tabel 2.7 Sifat Biodiesel dari Limbah Ayam Broiler.....	25
Tabel 2.8 Sifat Biodiesel dari Limbah Lemak Ayam.....	25
Tabel 2.9 Sifat Minyak Ulat Hongkong.....	26
Tabel 2.10 Kandungan Asam Lemak pada Minyak Ulat Hongkong.....	26
Tabel 2.11 Spesifikasi Biodiesel dari Minyak Ulat Hongkong Dibandingkan dengan Standar Biodiesel yang Digunakan Sebagai Bahan Bakar di Eropa.....	28
Tabel 2.12 Transesterifikasi pada Penelitian Terdahulu.....	28
Tabel 3.1 Alat.....	30
Tabel 3.2 Bahan.....	31
Tabel 3.3 Jadwal Kegiatan.....	40
Tabel 4.1 Karakteristik Minyak Ulat Hongkong.....	41
Tabel 4.2 Kandungan Minyak Ulat Hongkong.....	41
Tabel 4.3 Karakteristik Biodiesel Hasil Transesterifikasi Minyak Ulat Hongkong.....	43
Tabel 4.4 Hasil Analisis Nilai Kalor Biodiesel.....	51
Table 4.5 Perbandingan Nilai Kalor Sebelum dan Sesudah Penghilangan Kadar Air.....	51
Tabel 4.6 Karakteristik Biodiesel Sebelum dan Sesudah Penghilangan Kadar Air Minyak Umpan.....	52
Tabel 4.7 Perbandingan Massa Minyak Ulat Honngkong Sebelum dan Setelah Penghilangan Kadar Air.....	53
Tabel A.1 Massa Jenis Aquadest pada Variasi Temperatur.....	58
Tabel A.2 Standar SNI untuk Biodiesel SNI 7182:2012.....	59
Tabel B.1 Data Kalibrasi Piknometer.....	60
Tabel B.2 Data Kalibrasi Viskometer Ostwald.....	60
Tabel B.3 Reaksi Transesterifikasi.....	60
Tabel B.4 Pengukuran Massa Biodiesel dengan Piknometer.....	61
Tabel B.5 Pengukuran Waktu Turun Biodiesel di Viskometer.....	61
Tabel B.6 Data Pengamatan Analisis Bilangan Asam Biodiesel.....	62
Tabel B.7 Data Pengamatan Analisis Bilangan Iod Biodiesel.....	63
Table B.8 Data Massa Cawan Kosong dan Massa Cawan Sebelum Pemanasan	63
Table B.9 Data Massa Cawan Setelah Pemanasan.....	64
Tabel C.1 Perhitungan Massa Metanol dengan Perbandingan massa Minyak Ulat Hongkong: Metanol 7:2.....	65
Tabel C.2 Hasil Perhitungan Viskositas Biodiesel.....	65
Tabel C.3 Hasil Perhitungan Densitas Biodiesel.....	66

Tabel C.4	Hasil Perhitungan %Yield Biodiesel.....	67
Tabel C.5	Hasil Perhitungan Bilangan Asam Biodiesel.....	68
Tabel C.6	Hasil Perhitungan Bilangan Iod Biodiesel.....	69
Tabel C.7	Hasil Perhitungan Kandungan Air Biodiesel.....	70
Tabel C.8	Hasil GC-MS Minyak Ulat Hongkong.....	71
Tabel C.9	Hasil GC-MS Biodiesel Run 12.....	72
Tabel C.10	Hasil GC-MS Biodiesel Run 15.....	73
Tabel C.11	Hasil GC-MS Biodiesel Run 18.....	74
Tabel C.12	Hasil GC-MS Biodiesel Run 20.....	75



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Ulat hongkong (<i>Yellow Mealworm Beetle</i>).....	1
Gambar 2.1 Reaksi Transesterifikasi.....	11
Gambar 2.2 Mekanisme Transesterifikasi Basa.....	12
Gambar 2.3 Mekanisme Transesterifikasi Asam.....	12
Gambar 2.4 Reaksi Esterifikasi.....	13
Gambar 2.5 Mekanisme Reaksi Esterifikasi dengan Katalis Asam.....	14
Gambar 3.1 Skema Alat Ekstraksi.....	32
Gambar 3.2 Skema Alat Esterifikasi dan Transesterifikasi.....	32
Gambar 3.3 Skema Pemisahan Metil Ester.....	33
Gambar 4.1 Grafik Viskositas terhadap Waktu Reaksi pada Berbagai Variasi Perbandingan Mol Reaktan.....	44
Gambar 4.2 Grafik Densitas terhadap Waktu Reaksi pada Berbagai Variasi Perbandingan Mol Reaktan.....	46
Gambar 4.3 Grafik Bilangan Asam terhadap Waktu Reaksi pada Berbagai Variasi Perbandingan Mol Reaktan.....	47
Gambar 4.4 Grafik Bilangan Iod terhadap Waktu Reaksi pada Berbagai Variasi Perbandingan Mol Reaktan.....	48
Gambar 4.5 Grafik %Yield terhadap Waktu Reaksi pada Berbagai Variasi Perbandingan Mol Reaktan.....	49
Gambar C.1 Viskositas Biodiesel terhadap Waktu Reaksi Transesterifikasi pada berbagai Perbandingan Mol Reaktan	66
Gambar C.2 Densitas Biodiesel terhadap Waktu Reaksi Transesterifikasi pada berbagai Perbandingan Mol Reaktan.....	67
Gambar C.3 %Yield Biodiesel terhadap Waktu Reaksi Transesterifikasi pada berbagai Perbandingan Mol Reaktan.....	68
Gambar C.4 Bilangan Asam Biodiesel terhadap Waktu Reaksi Transesterifikasi pada berbagai Perbandingan Mol Reaktan.....	69
Gambar C.5 Bilangan Iod Biodiesel terhadap Waktu Reaksi Transesterifikasi pada berbagai Perbandingan Mol Reaktan.....	70
Gambar C.6 Hasil GC-MS Minyak Ulat Hongkong.....	71
Gambar C.7 Hasil GC-MS Biodiesel Run 12.....	72
Gambar C.8 Hasil GC-MS Biodiesel Run 15.....	73
Gambar C.9 Hasil GC-MS Biodiesel Run 18.....	74
Gambar C.10 Hasil GC-MS Biodiesel Run 20.....	75
Gambar E.1 Run 19, Waktu Reaksi 60 Menit dan Perbandingan Mol Reaktan 7:2 (a)tampak depan, (b) tampak belakang.....	83
Gambar E.2 Run 7, Waktu Reaksi 90 Menit dan Perbandingan Mol Reaktan 7:1,5 (a)tampak depan, (b) tampak belakang.....	83
Gambar E.3 Run 14, Waktu Reaksi 45 Menit dan Perbandingan Mol Reaktan 7:1,5 (a)tampak depan, (b) tampak belakang.....	84

Gambar E.4	Run 16, Waktu Reaksi 60 Menit dan Perbandingan Mol Reaktan 7:4 (a)tampak depan, (b) tampak belakang.....	84
Gambar E.5	Run 8, Waktu Reaksi 60 Menit dan Perbandingan Mol Reaktan 7:1,5 (a)tampak depan, (b) tampak belakang.....	84
Gambar E.6	Run 2, Waktu Reaksi 75 Menit dan Perbandingan Mol Reaktan 7:1,5 (a)tampak depan, (b) tampak belakang.....	85
Gambar E.7	Run 4, Waktu Reaksi 90 Menit dan Perbandingan Mol Reaktan 7:2 (a)tampak depan, (b) tampak belakang.....	85
Gambar E.8	Run 18, Waktu Reaksi 75 Menit dan Perbandingan Mol Reaktan 7:2 (a)tampak depan, (b) tampak belakang.....	85

 itenas library