

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang dan Permasalahan.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Bioetanol dari Sagu	9
2.2 Bioetanol dari Ganyong (Canna edulis)	9
2.3 Bioetanol dari Tetes Tebu	10
2.4 Bioetanol dari Nira Sorgum (Sorgum bicolor)	10
2.5 Bioetanol dari Bonggol Pisang (Musa paradisiaca) dan Kulit Pisang.	11
2.6 Bioetanol dari Jarak.....	12
2.7 Bioetanol dari Kulit Nanas.....	13
2.8 Bioetanol dari Jerami.....	14
2.9 Bioetanol dari Kayu	14
2.10 Bioetanol dari Limbah.....	15
2.11 Bioetanol dari Sampah Sisa Sayur Mayur dan Buah-Buahan Busuk	15
2.12 Bioetanol dari Singkong.....	16
BAB III DASAR TEORI.....	19
3.1 Singkong (Manihot utilissima).....	19
3.2 Proses Fermentasi	23
3.2.1 Tipe-tipe fermentasi.....	23
3.3 Proses Destilasi	27
3.3.1 Set alat destilasi	30
3.4 Mengukur Kadar Etanol.	32
3.4.1 Alat alkoholmeter	33
3.4.2 Gas chromatography (GC)	35
3.4.2.1 Komponen alat gas chromatography.....	37

3.5	Alat Bomb Kalorimeter.....	41
3.6	Energi	43
3.7	Energi Terbarukan	45
3.7.1	Bioenergi	45
3.7.2	Panas bumi (Energi geotermal)	46
3.7.3	Hidropower (Air)	46
3.7.4	Energi solar (Sinar matahari).....	46
3.7.5	Energi angin	47
3.8	Bahan Bakar	47
3.8.1	Gas	48
3.8.2	Minyak tanah (kerosin) dan avtur	48
3.8.3	Solar	48
3.8.4	Oli	49
3.8.5	Lilin	49
3.8.6	Nafta	49
3.8.7	Residu	49
3.8.8	Aspal	49
3.8.9	Petroleum eter dan bensin	50
3.8.10	Prinsip pembakaran bahan bakar	50
3.9	Bahan Bakar Bensin	51
3.10	Bahan Bakar Nabati.....	53
3.10.1	Biodiesel.....	53
3.10.2	Biogas.....	53
3.10.3	Pure Plant Oil (PPO)	54
3.10.4	Biobriket.....	54
3.10.5	Bio-oil	54
3.10.6	Etanol	54
3.10.7	Bioetanol	55
3.10.7.1	Potensi biomassa sebagai bahan baku untuk bioetanol	57
3.10.7.2	Biogasoline (gasohol) dan perkembangannya	58
3.10.7.3	Bagaimana bioetanol dihasilkan	59
3.10.7.4	Bioetanol sebagai sumber energi terbarukan ramah Lingkungan	60
3.10.7.5	Jenis dan akibat gas polutan di udara	62
BAB IV	METODE PENELITIAN	65
4.1	Waktu dan Tempat Penelitian	65
4.2	Subyek dan obyek Penelitian	65
4.3	Skema Penelitian	66
4.4	Instrumen Penelitian	66
4.5	Prosedur Penelitian	68
4.6	Penyajian Data	74
4.7	Analisis Data	74
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	77
5.1	Proses Pembuatan Ekstraksi Singkong Hasil Fermentasi	77
5.2	Proses Destilasi	79
5.3	Uji Kadar Etanol	81

5.4 Uji Kandungan Minyak Fusel.....	84
5.5 Uji Energi (Kalor)	85
BAB VI PENUTUP	88
6.1 Kesimpulan	88
6.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN DATA HASIL PENELITIAN.....	94
A. Proses Fermentasi	94
B. Proses Destilasi.....	94
C. Uji Kadar Etanol	95
D. Uji Energi (Kalor)	102

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Peningkatan harga BBM dari tahun 1993-2012.....	2
Tabel 1.2	Ketersediaan energi fosil Indonesia	5
Tabel 2.1	Perbandingan komposisi nira sorgum dengan komposisi nira tebu..	11
Tabel 3.1	Sifat fisiko-kimia ubi kayu dan tepung ubi kayu.....	21
Tabel 3.2	Konversi biomassa menjadi bioetanol.....	22
Tabel 3.3	Perkembangan produksi ketela pohon di Indonesia.....	22
Tabel 3.4	Produksi singkong dunia tahun 2008	22
Tabel 3.5	Syarat mutu etanol nabati	35
Tabel 3.6	Komposisi sumber energi 10 negara terbesar di dunia dalam (Juta- ton Minyak Ekvivalen)	44
Tabel 3.7	Komposisi dan nilai kalor dari berbagai jenis bahan bakar.....	44
Tabel 3.8	Sumber, hasil panen, dan rendemen alkohol sebagai hasil konversi.	56
Tabel 3.9	Polutan gas dan tingkat toksisitas relatif	62
Tabel 3.10	Pengaruh COHb (kadar CO dalam darah) terhadap kesehatan	63
Tabel 3.11	Toksitas HC	63
Tabel 3.12	Pengaruh SOx terhadap manusia	64
Tabel 4.1	Spesifikasi boom kalorimeter	67
Tabel 4.2	Konversi suhu dan skala pada alkohol meter untuk menunjukkan kadar etanol	71
Tabel 4.3	Konversi suhu dan skala pada alkohol meter untuk menunjukkan kadar etanol	72
Tabel 5.1	Hasil pemerasan tape singkong (Ekstraksi singkong)	78
Tabel 5.2	Hasil proses destilasi pertama.....	79
Tabel 5.3	Hasil proses destilasi kedua.....	79
Tabel 5.4	Perolehan hasil kadar etanol yang diukur dengan menggunakan alat chromatography (GC)	81
Tabel 5.5	Perolehan hasil kadar etanol yang diukur dengan menggunakan alat alkohol meter	82
Tabel 5.6	Tabel hasil uji kandungan minyak fusel ekstraksi singkong	84
Tabel 5.7	Perolehan energi (kalor)	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Rangkaian alat destilasi	31
Gambar 3.2 Alkohol meter	33
Gambar 3.3 Skala alkohol meter	34
Gambar 3.4 Alat gas chromatography (GC).....	37
Gambar 3.5 Bagan injektor GC	39
Gambar 3.6 Kolom GC	39
Gambar 3.7 Diagram dengan puncak / pick pada GC.....	41
Gambar 3.8 Alat bomb calorimeter	41
Gambar 4.1 Diagram alir tahap-tahap penelitian bioetanol.....	66
Gambar 4.2 Grafik hubungan antara y (area sampel) dengan x (% standar).....	75
Gambar 5.1 Hasil ekstraksi singkong terhadap variasi lama fermentasi.....	78
Gambar 5.2 Hasil destilasi pertama ekstraksi singkong terhadap variasi lama fermentasi.....	80
Gambar 5.3 Hasil destilasi kedua ekstraksi singkong terhadap variasi lama fermentasi.....	80
Gambar 5.4 Hasil uji kadar etanol terhadap variasi lama fermentasi.....	82
Gambar 5.5 Hasil uji kadar etanol terhadap variasi lama fermentasi.....	82
Gambar 5.6 Hasil uji kandungan minyak fusel ekstraksi singkong.....	84
Gambar 5.7 Hasil uji energi (Kalor) terhadap variasi lama fermentasi.....	85
Gambar 5.8 Bioetanol yang dibakar.....	85

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel 1.	Hasil pemerasan tape singkong (Ekstraksi Singkong).....	94
Tabel 2.	Hasil proses destilasi pertama.....	94
Tabel 3.	Hasil proses destilasikedua.....	94
Tabel 4.	Hasil proses destilasi beserta energi yang digunakan.....	95
Tabel 5.	Perolehan hasil kadar etanol yang diukur dengan menggunakan Alat chromatography (GC).....	100
Tabel 6.	Perolehan hasil kadar etanol yang diukur dengan menggunakan alat alkohol meter.....	102
Tabel 7.	Perolehan energi (kalor).....	104
Gambar 1.	Laporan hasil uji energi (kalor)	102
Grafik 1.	Kurva standar 4%.....	96
Grafik 2.	Kurva standar 10%.....	96
Grafik 3.	Kurva standar 20%.....	97
Grafik 4.	Kurva standar 40%.....	97
Grafik 5.	Grafik hubungan antara y (area sampel) dengan x (% standar).....	98
Grafik 6.	Grafik kromatogram variasi waktu fermentasi 10 hari.....	99
Grafik 7.	Grafik kromatogram variasi waktu fermentasi 7 hari.....	99
Grafik 8.	Grafik kromatogram variasi waktu fermentasi 3 hari.....	100