



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	5
1.3. Manfaat Penelitian .....	6
1.4. Batasan Penelitian .....	6
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1. Biomassa .....	7
2.2. Konversi Energi Biomassa.....	8
2.3. Potensi Biomassa di Indonesia.....	9
2.4. Potensi Kelapa di Indonesia.....	11
2.5. Gasifikasi Biomassa.....	12
2.6. Media Gasifikasi .....	17
2.7. Jenis dan Tipe <i>Gasifier</i> .....	19
2.8. <i>Updraft Gasifier</i> .....	21
2.9. Parameter Kinerja Proses Gasifikasi.....	24
2.10. Aplikasi <i>Syngas</i> .....	26
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	27
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	27



3.2. Alat dan Bahan.....	27
3.3. Diagram Alir Prosedur Penelitian .....	35
3.4. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	36
3.5. Rancangan Percobaan Penelitian .....	37
3.6. Variabel Pengamatan .....	38
3.7. Prosedur Percobaan dan Pengambilan Data .....	40
3.8. Analisis Statistik .....	43
3.9. Format Pengambilan Data.....	45
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
4.1. Pengaruh Ukuran Bahan dan Laju Aliran Udara Input terhadap Waktu Penyalaan Awal <i>Syngas</i> dan Suhu Penyalaan <i>Syngas</i> ..	46
4.1.1. Waktu Penyalaan Awal <i>Syngas</i> .....	46
4.1.2. Suhu Penyalaan <i>Syngas</i> .....	48
4.2. Pengaruh Ukuran Bahan dan Laju Aliran Udara Input terhadap Waktu Nyala <i>Syngas</i> .....	51
4.3. Pengaruh Ukuran Bahan dan Laju Aliran Udara Input terhadap Suhu Proses Gasifikasi dan Suhu Kompor .....	55
4.4. Pengaruh Ukuran Bahan dan Laju Aliran Udara Input terhadap Suhu Maksimum Proses Gasifikasi dan Suhu Maksimum Kompor .....	62
4.5. Pengaruh Ukuran Bahan dan Laju Aliran Udara Input terhadap Visualisasi Pembakaran .....	68
4.6. Pengaruh Ukuran Bahan dan Laju Aliran Udara Input terhadap Massa Arang dan Abu Tersisa .....	71
4.7. Pengaruh Ukuran Bahan dan Laju Aliran Udara Input terhadap Massa Tar.....	74
4.8. Pengaruh Ukuran Bahan dan Laju Aliran Udara Input terhadap Kandungan Gas CH <sub>4</sub> .....	78
4.9. Pengaruh Ukuran Bahan dan Laju Aliran Udara Input terhadap Produksi <i>Syngas</i> .....	83
4.10. Pengaruh Ukuran Bahan dan Laju Aliran Udara Input terhadap	



Kapasitas Kinerja .....	86
4.11. Pengaruh Ukuran Bahan dan Laju Aliran Udara Input terhadap Efektivitas .....	88
4.12. Pengaruh Ukuran Bahan dan Laju Aliran Udara Input terhadap Efisiensi Proses Gasifikasi .....	91
4.13. Pembahasan Umum .....	93
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	102
5.1. Kesimpulan .....	102
5.2. Saran .....	103
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	104
<b>LAMPIRAN</b> .....	108



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Produksi tanaman kelapa di Indonesia.....	2
Tabel 2.1 Analisis proksimat dan ultimat tempurung kelapa .....	9
Tabel 2.2 Potensi dan kapasitas terpasang energi terbatukan .....	10
Tabel 2.3 Data luas areal, produksi, dan produktivitas kelapa .....	12
Tabel 3.1 Variasi perlakuan .....	38
Tabel 3.2 Kombinasi perlakuan faktorial 3x3 dengan 3 ulangan .....	38
Tabel 3.3 Hasil pengujian proksimat tempurung kelapa .....	41
Tabel 3.4 Sidik ragam (ANOVA) percobaan 3x3 RAL 3 ulangan.....	44
Tabel 3.5 Penataan Percobaan RAL 2 faktor, faktor ukuran bahan (M) dan laju aliran udara (V) dengan masing-masing 3 taraf dan 3 ulangan.....	44
Tabel 3.6 Format pengambilan data penelitian.....	45
Tabel 4.1 Pengaruh ukuran bahan dan laju aliran udara terhadap waktu penyalaan <i>syngas</i> .....	47
Tabel 4.2 Pengaruh ukuran bahan dan laju aliran udara terhadap suhu penyalaan <i>syngas</i> .....	51
Tabel 4.3 Pengaruh ukuran bahan dan laju aliran udara terhadap waktu penyalaan total <i>syngas</i> .....	54
Tabel 4.4 Pengaruh ukuran bahan dan laju aliran udara terhadap suhu maksimum proses gasifikasi.....	66



Tabel 4.5 Pengaruh ukuran bahan dan laju aliran udara terhadap suhu maksimum kompor .....	67
Tabel 4.6 Pengaruh ukuran bahan dan laju aliran udara terhadap massa arang dan abu.....	74
Tabel 4.7 Pengaruh ukuran bahan dan laju aliran udara terhadap massa tar	78
Tabel 4.8 Pengaruh ukuran bahan dan laju aliran udara terhadap kandungan gas CH <sub>4</sub> .....	82
Tabel 4.9 Pengaruh ukuran bahan dan laju aliran udara terhadap produksi <i>Syngas</i> .....	85
Tabel 4.10 Pengaruh ukuran bahan dan laju aliran udara terhadap kapasitas Kinerja.....	88
Tabel 4.11 Pengaruh ukuran bahan dan laju aliran udara terhadap efektivitas .....	90
Tabel 4.12 Pengaruh ukuran bahan dan laju aliran udara terhadap efisiensi proses gasifikasi .....	91



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema aliran panas dan massa pada gasifikasi .....	14
Gambar 2.2 Tahapan dan distribusi suhu pada <i>updraft gasifier</i> .....	17
Gambar 2.3 <i>Updraft Gasifier</i> .....	19
Gambar 2.4 <i>Crossdraft Gasifier</i> .....	20
Gambar 2.5 <i>Downdraft Gasifier</i> .....	20
Gambar 2.6. Skema <i>Updraft gasifier</i> dengan pembebanan .....	22
Gambar 3.1 <i>Updraft gasifier</i> tipe hisap .....	28
Gambar 3.2 Termokopel tipe K .....	30
Gambar 3.3 Timbangan pegas digital .....	30
Gambar 3.4 Timbangan digital .....	30
Gambar 3.5 Kunci pipa .....	31
Gambar 3.6 Rol kabel .....	31
Gambar 3.7 <i>Hot Wire Anemometer</i> .....	31
Gambar 3.8 Termometer digital .....	32
Gambar 3.9 Tabung venoject 10ml .....	33
Gambar 3.10 Jarum suntik 50 ml .....	33
Gambar 3.11 Klem pipa .....	33
Gambar 3.12 Tempurung kelapa .....	34
Gambar 3.13 Diagram alir tahapan penelitian .....	35
Gambar 3.14 Pembakaran arang sebagai <i>starter</i> gasifikasi .....	42





Gambar 4.18 Nyala api pada ukuran bahan 0-10 cm <sup>2</sup> dengan variasi laju aliran udara (a) 0,17 m/s (b) 0,23 m/s (c) 0,3 m/s .....	69
Gambar 4.19 Nyala api pada ukuran bahan 11-30 cm <sup>2</sup> dengan variasi laju aliran udara (a) 0,17 m/s (b) 0,23 m/s (c) 0,3 m/s .....	70
Gambar 4.20 Nyala api pada ukuran bahan 31-50 cm <sup>2</sup> dengan variasi laju aliran udara (a) 0,17 m/s (b) 0,23 m/s (c) 0,3 m/s .....	70
Gambar 4.21 (a) Arang dan abu sisa hasil pembakaran .....	72
(b) bahan yang tidak terbakar .....	72
Gambar 4.22 Massa arang dan abu pada variasi laju aliran udara.....	73
Gambar 4.23 Massa arang dan abu pada variasi ukuran bahan .....	74
Gambar 4.24 Tar yang dihasilkan (a) cair (b) kering.....	75
Gambar 4.25 Massa tar pada variasi laju aliran udara .....	76
Gambar 4.26 Massa tar pada variasi ukuran bahan .....	77
Gambar 4.27 Kandungan gas CH <sub>4</sub> pada variasi laju aliran udara.....	79
Gambar 4.28 Kandungan gas CH <sub>4</sub> pada variasi ukuran bahan .....	80
Gambar 4.29 Titik pengambilan sampel <i>syngas</i> .....	82
Gambar 4.30 Produksi <i>syngas</i> pada variasi laju aliran udara .....	84
Gambar 4.31 Produksi <i>syngas</i> pada variasi ukuran bahan.....	85
Gambar 4.32 Kapasitas kinerja pada variasi laju aliran udara.....	86
Gambar 4.33 Kapasitas kinerja pada variasi ukuran bahan .....	87
Gambar 4.34 Efektivitas pada variasi laju aliran udara .....	89
Gambar 4.35 Efektivitas pada variasi ukuran bahan .....	90
Gambar 4.36 Efisiensi proses gasifikasi pada kombinasi perlakuan .....	92



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Pengamatan Suhu Proses Gasifikasi .....	108
Lampiran 2. Hasil Pengukuran Massa Arang dan Abu Tersisa .....	123
Lampiran 3. Hasil Pengukuran Massa Tar .....	123
Lampiran 4. Perhitungan Laju Aliran Udara Input .....	123
Lampiran 5. Perhitungan Laju Aliran <i>Syngas</i> .....	124
Lampiran 6. Perhitungan Kerapatan Bahan .....	124
Lampiran 7. Hasil Pengujian Anova Dua Arah .....	125
Lampiran 8. Hasil Uji Proksimat Tempurung Kelapa .....	129
Lampiran 9. Hasil Pengujian Kandungan CH <sub>4</sub> (metana) .....	130
Lampiran 10. <i>Updraft Gasifier</i> tipe Hisap .....	148