

**GASIFIKASI LIMBAH KAYU DAN TEMPURUNG KELAPA
MENGUNAKAN *GASIFIER* TIPE *DOWNDRAFT* DITINJAU
DARI VARIASI RASIO BAHAN BAKAR**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**R. Elji Silisia
0613 4041 1698**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR
GASIFIKASI LIMBAH KAYU DAN TEMPURUNG KELAPA
MENGGUNAKAN *GASIFIER* TIPE *DOWNDRAFT* DITINJAU
DARI VARIASI RASIO BAHAN BAKAR

OLEH :

R. Elji Silisia
0613 4041 1698

Pembimbing I,

Palembang, September 2017
Pembimbing II,

Zulkarnain, S.T., M.T.
NIDN. 0203047804

Ir. Hj. Sutini Pujiastuti L., M.T.
NIDN. 0023105603

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP. 196904111992031001

ABSTRAK

Gasifikasi Limbah Kayu dan Tempurung Kelapa Menggunakan *Gasifier* tipe *Downdraft* Ditinjau dari Variasi Rasio Bahan Bakar

(R. Elji Silisia, 2017, 42 Halaman, 5 Tabel, 11 Gambar)

Gasifikasi merupakan salah satu proses pemanfaatan biomassa sebagai energi dengan mengkonversi energi dari bahan padat yang mengandung karbon menjadi gas bakar (*combustible gas*). Penelitian dilakukan menggunakan bahan bakar limbah kayu merawan dan tempurung kelapa sebanyak 10 kg dengan menggunakan reaktor gasifikasi (*gasifier*) tipe *downdraft* di Laboratorium Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya. Penelitian bertujuan menentukan rasio bahan bakar terbaik dan memproduksi *syngas*. Dari hasil penelitian dan perhitungan di dapatkan pada rasio bahan bakar 1:1 menghasilkan *syngas* sebanyak 5,235 kg/jam. Rasio bahan bakar 1:3 menghasilkan *syngas* sebanyak 6,547 kg/jam dan rasio bahan bakar 3:1 menghasilkan *syngas* sebanyak 3,973 kg/jam. Rasio bahan bakar terbaik adalah 1:3.

Kata Kunci : Gasifikasi, Biomassa, Rasio, *Syngas*.

ABSTRACT

Gasification of Wood Waste and Coconut Shell Using Downdraft Type of Gasifier Viewed from Fuel Ratio Variation

(R. Elji Silisia, 2017, 42 Pages, 5 Tables, 11 Images)

Gasification is one of the process of utilizing biomass as energy by converting energy from solid material containing carbon into combustion gas (combustible gas). The research was conducted uses the waste wood fuel and coconut shell as much as 10 kg by using gasifier reactor (gasifier) downdraft type at the Laboratory of Energy Engineering of State Polytechnic of Sriwijaya. The study aims to determine the best fuel ratio and produce syngas. From the results of research and calculations obtained at the fuel ratio of 1:1 to produce syngas as much as 5.235 kg/hr. The fuel ratio of 1:3 produces syngas of 6.547 kg/hr and the fuel ratio of 3:1 produces syngas of 3.973 kg/hr. The best fuel ratio is 1:3.

Key Words: Gasification, Biomass, Ratio, Syngas

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya.”

(HR. Ahmad)

“Hai orang-orang yang beriman, barangsiapa yang menolong agama Allah niscaya Ia akan menolongmu dan meneguhkan kedudukanmu.”

(QS. Muhammad: 7)

Kupersembahkan untuk :

- *Kedua Orang tuaku*
- *Pembimbing Tugas Akhir, Zulkarnain, S.T., M.T. dan Ir. Hj. Sutini Pujiastuti L, M.T.*
- *Teman-teman kelas 8 EGD*
- *Tim Gasifikasi Biomassa 2017*
- *Teknik Energi Angkatan 2013*
- *Keluarga Tarbiyah Islamiyah (UKM Karisma)*
- *Almamater*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah menciptakan hamba-hambanya dengan sebaik-baiknya bentuk, kemudian mengembalikan mereka semua menjadi serendah-rendah makhluk, kecuali bagi mereka yang beriman dan beramal saleh yang dengan Ridha-Nya semua hamba mendapat ampunan.

Shalawat dan Salam semoga tetap tercurah keharibaan junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, para keluarga dan keturunannya, para sahabat dan semua pengikutnya sampai hari kiamat. Akhirnya, berkat nikmat dan ridhoNya jualah sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya.

Adapun penulisan tugas akhir yang berjudul “ **GASIFIKASI LIMBAH KAYU DAN TEMPURUNG KELAPA MENGGUNAKAN *GASIFIER* TIPE *DOWNDRAFT* DITINJAU DARI VARIASI RASIO BAHAN BAKAR**” merupakan persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dengan adanya Tugas Akhir ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan mahasiswa tentang gasifikasi biomassa serta memanfaatkan berbagai limbah biomassa yang ada dilingkungan sekitar menjadi sumber energi alternatif.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi besar dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Terutama kepada beberapa pihak berikut:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ahmad Zikri, S.T, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Zulkarnain, S.T., M.T.,selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir
6. Ir. Hj. Sutini Pujiastuti L., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir
7. Ir. Hj. Fatria, M.T., selaku Pembimbing Akademik

8. Bapak/Ibu dosen Teknik Kimia khususnya Program Studi Teknik Energi, selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
9. Kedua Orang Tuaku yang selalu mendukung dan mendo'akanku
10. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Angkatan 2013 Politeknik Negeri Sriwijaya terkhusus kelas 8 EGD

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca dan dosen bersangkutan, untuk kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang

Palembang, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Biomassa	4
2.2 Konversi Energi Gasifikasi	9
2.3 Reaktor Gasifikasi (<i>Gasifier</i>)	13
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Gasifikasi.....	17
2.5 Karakteristik Nyala Api	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	24
3.4 Pengamatan	25
3.5 Prosedur Percobaan	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Pengamatan	27
4.2 Pembahasan.....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	32

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Analisis Proksimat, Ultimat dan Nilai Kalor Kayu	6
2. Analisis Proksimat, Ultimat dan Nilai Kalor Tempurung Kelapa	8
3. Kelebihan dan Kekurangan Jenis <i>Gasifier</i>	15
4. Hubungan Variasi Rasio Bahan Bakar Terhadap Waktu Stabilitas Nyala Api	27
5. Hubungan Variasi Rasio Bahan Bakar Terhadap Berat <i>Syngas</i> Yang Dihasilkan.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Striktur Kimia Kayu.....	6
2. Tahapan Proses Gasifikasi.....	13
3. Skema Reaktor Gasifikasi <i>Updraft</i> dan <i>Downdraft</i>	15
4. Nyala Api Premix dan Difusi.....	20
5. Arus Laminer vs Arus Turbulen pada Nyala Api.....	21
6. Nyala Api Merah.....	22
7. Nyala Api Biru.....	22
8. Nyala Api Putih pada Proses Produksi Pabrik.....	23
9. Nyala Api <i>Bunsen Burner</i>	23
10. Visualisasi Nyala Api dari <i>Syngas</i>	28
11. Grafik Hubungan Variasi Rasio Bahan Bakar Terhadap Berat <i>Syngas</i>	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pengamatan	32
2. Perhitungan.....	35
3. Gambar Alat dan Bahan	40