



**UJI KINERJA REAKTOR GASIFIKASI SEKAM PADI
TIPE *DOWNDRAFT* PADA BERBAGAI
VARIASI DEBIT UDARA**

SKRIPSI

Oleh
**SISKA ARIANTI
NIM 081710201056**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
2013**

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Uji Kinerja Reaktor Gasifikasi Sekam Padi Tipe Downdraft Pada Berbagai Variasi Debit Udara” telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Jumat, 27 Desember 2013

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji
Ketua,



Dr. Ir. Bambang Marhaenanto, M.Eng.
NIP 196312121990031002

Anggota I



Aris Zainul M., S.T., M.T.
NIP 196812071995121002

Anggota II



Askin S.T.P., M.MT.
NIP 197008302000031001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember,



Dr. Yuli Witono, S.TP.,MP.
NIP 19691212 199802 1 001

RINGKASAN

Uji Kinerja Reaktor Gasifikasi Sekam Padi Tipe *Downdraft* Pada Berbagai Variasi Debit Udara; Siska Arianti, 081710201056; 58 Halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas jember.

Gasifikasi adalah proses konversi biomassa menjadi gas karbon monoksida. Mudah terbakar melalui reaksi termo-kimia antara oksigen dalam udara dan karbon yang tersimpan dalam biomassa. Gasifikasi dilakukan dalam ruang udara tertutup atau disebut sebagai reaktor. Jumlah udara terbatas didorong ke dalam kolom bahan bakar menggunakan blower untuk mengkonversi biomassa menjadi gas monoksida, hidrogen, metana yang mudah terbakar. Besarnya debit udara yang diberikan mempengaruhi suhu kerja dalam *gasifier tipe downdraft*. Tujuan penelitian ini adalah a) mengetahui pengaruh debit udara yang masuk terhadap kinerja reaktor gasifikasi sekam padi tipe *downdraft*; b) mengidentifikasi debit udara yang menghasilkan efisiensi panas tertinggi pada *gasifier tipe downdraft* dan metode yang digunakan terdiri dari beberapa tahap yaitu penelitian pendahuluan, persiapan peralatan, pengambilan data, dan analisis data.

Pengujian dilakukan lima kali percobaan dengan variasi diameter dalam *orifice*, yaitu 1,5 cm, 2,5 cm, 3,5 cm, 4,5 cm, dan tanpa menggunakan *orifice*. Setiap pengujian dilakukan pengukuran suhu kerja reaktor, suhu gas hasil, dan suhu api. Gas yang dihasilkan dari setiap pengujian yang berupa CO, H₂, dan CH₄ dioksidasi dengan udara. Panas yang dihasilkan dari proses tersebut digunakan untuk memasak 15 kg air. Selanjutnya menghitung panas latent dan panas sensibel untuk mengetahui produksi panas dan efisiensi panas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa besarnya debit udara yang digunakan dalam proses gasifikasi berpengaruh terhadap performa reaktor. Pemberian udara yang terlalu sedikit ataupun terlalu banyak akan menyebabkan efisiensi menurun. Dari hasil pengujian dengan menggunakan *orifice* berdiameter dalam 1,5 cm, 2,5

cm, 3,5 cm, 4,5 cm, dan tanpa menggunakan *orifice* menghasilkan debit udara berturut-turut sebesar 28,06 m³/s, 53,56 m³/s, 63,76 m³/s, 66,31 m³/s, dan 68,86 m³/s. Efisiensi panas dan *power output* tertinggi dicapai dalam penelitian ini adalah 8,18 % dan 2,45 kW. Kecilnya efisiensi dalam penelitian ini dipengaruhi oleh *heat loss* yang tinggi akibat tidak adanya isolasi panas dan desain kompor yang kurang baik. Sehingga perlu dilakukan penyempurnaan, seperti penambahan sistem isolasi panas dan desain ulang kompor pembakaran untuk meningkatkan efisiensi panas.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Biomassa	4
2.2 Sekam	5
2.3 Sekam sebagai Sumber Energi	7
2.4 Konversi Biomassa	8

2.5 Gasifikasi	9
2.5.1 Reaktor gasifikasi.....	10
2.5.2 Proses-proses pada reaktor gasifikasi.....	13
2.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses Gasifikasi	16
2.6.1 Biomassa	16
2.6.2 Dimensi Reaktor.....	17
2.6.3 Jenis media gasifikasi.....	18
2.6.4 Rasio bahan bakar-udara	18
2.7 Flowmeter	19
2.7.1 Orifice plate.....	19
2.8 Menghitung Efisiensi Panas	21

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2 Variabel Penelitian	23
3.2.1 Variabel Bebas.....	23
3.2.2 Variabel Terikat.....	23
3.3 Bahan dan Alat Penelitian	23
3.4 Alur Penelitian	24
3.5 Skema Instalasi	25
3.6 Peralatan yang Digunakan	26
3.6.1 Peralatan Uji.....	26
3.6.2 Peralatan Ukur.....	29
3.6.3 Bahan Baku Sekam Padi	30
3.7 Prosedur Penelitian	31
3.7.1 Tahap Persiapan	31
3.7.2 Tahap Penelitian	31
3.7.3 Tahap Pengolahan Data.....	32

BAB IV. PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Debit Udara	34
4.2 Pengujian dengan Orifice Berdiameter Dalam 1,5 cm	34
4.3 Pengujian dengan Orifice Berdiameter Dalam 2,5 cm	36
4.4 Pengujian dengan Orifice Berdiameter Dalam 3,5 cm	37
4.5 Pengujian dengan Orifice Berdiameter Dalam 4,5 cm	38
4.6 Pengujian dengan Tanpa Orifice	39
4.7 Pengaruh Variasi Debit Udara terhadap Temperatur Pemanasan Awal	40
4.8 Pengaruh Variasi Debit Udara terhadap Temperatur Api	41
4.9 Pengaruh Variasi Debit Udara terhadap Power Output dan Efisiensi Panas	42

BAB V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	44

DAFTAR PUSTAKA	45
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	47
----------------------	-----------