



**KARAKTERISTIK PEMBAKARAN ARANG AMPAS TEBU AKIBAT  
UKURAN PARTIKEL BRIKET**

**SKRIPSI**

Oleh

**SANDI VIRGIWAN  
NIM. 101910101022**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2014**



# **KARAKTERISTIK PEMBAKARAN ARANG AMPAS TEBU AKIBAT UKURAN PARTIKEL BRIKET**

## **SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

**SANDI VIRGIAWAN  
NIM. 101910101022**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2014**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Suniah dan Ayahanda Purwadi Sugianto yang telah memberikan dan melakukan segalanya untuk ananda;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
3. Almamater Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

## MOTO

Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya.  
(terjemahan Surat Al-Baqarah ayat 286)\*)

Doa ibu adalah segala hal bagi anak-anaknya. Ibu adalah Tuhan kecil dengan ketulusan cintanya. Dia tidak pernah mengharapkan balasan apa-apa dari anak-anaknya. Baginya tugasnya hanyalah memberi dan memberi. Mengandung, melahirkan, menyusui, merawat, membesarkan hingga menghantarkan anaknya menjadi manusia yang berguna adalah kewajiban dari cinta yang Tuhan titipkan padanya.\*\*)

“Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum, sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”  
(Terjemahan Surah Ar-Ra’d Ayat 11)\*)

---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. Al-Qur’an dan Terjemahannya. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo

\*\*\*) Kejora, Kirana. 2011. *Air Mata Terakhir Bunda*. Jakarta: Hi-Fest Publishing.

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Sandi Virgiawan

NIM : 101910101022

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “KARAKTERISTIK PEMBAKARAN ARANG AMPAS TEBU AKIBAT UKURAN PARTIKEL BRIKET adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 03 Juni 2014

Yang menyatakan,

(Sandi Virgiawan)

NIM 101910101022

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK PEMBAKARAN ARANG AMPAS TEBU AKIBAT  
UKURAN PARTIKEL BRIKET**

Oleh  
**Sandi Virgiawan**  
**NIM 101910101022**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Nasrul Ilminnafik, S.T., M.T

Dosen Pembimbing Anggota : Hary Sutjahjono, S.T., M.T

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakteristik Pembakaran Arang Ampas Tebu Akibat Ukuran Partikel Briket” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : 03 Juni 2014

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Ketua,

Skretaris

Dr. Nasrul Iminnafik, S.T., M.T.  
NIP 19711114 199903 1 002

Hary sutjahjono, S.T., M.T.  
NIP 19681205 199702 1 002

Anggota I,

Anggota II,

Aris Zainul Muttaqin, S.T., M.T.  
NIP 19681207 199512 1 002

Ir. Ahmad Syuhri, M.T  
NIP 19670123 199702 1 001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember,

Ir. Widyono Hadi, M.T.  
NIP 19610414 198902 1 001





## RINGKASAN

**Karakteristik Pembakaran Arang Ampas Tebu Akibat Ukuran Partikel Briket;** Sandi Virgiawan, 101910101022; 2014; 45 halaman; Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.

Kebutuhan dan konsumsi energi semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya populasi manusia dan meningkatnya perekonomian masyarakat. Selain itu, kurangnya pemanfaatan energi terbarukan saat ini yang menyebabkan berkurangnya energi minyak bumi dan lama-lama apabila bergantung pada minyak bumi terus menerus akan habis. Usaha-usaha pencarian sumber bahan kimia dan sumber energi terbarukan merupakan hal yang sangat penting. Beberapa jenis sumber energi terbarukan yang bisa dikembangkan antara lain energi matahari, energi angin, energi panas bumi, tenaga air (*hydro*) dan energi biomassa. Di antara sumber-sumber energi alternatif tersebut, energi biomassa merupakan sumber energi alternatif yang perlu mendapat prioritas dalam pengembangannya.

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental. Pengujian karakteristik pembakaran dilakukan dengan menggunakan alat bom kalorimeter untuk mengetahui nilai kalor dan laju pembakaran sedangkan untuk pengujian waktu pembakaran dan pengapian menggunakan alat uji pembakaran prototype yang terdiri dari elemen pemanas, thermostat, thermometer, kipas PC dan anemometer. Pengujian menggunakan spesimen dengan variasi ukuran partikel 30 mesh, 50 mesh dan 70 mesh. Data diperoleh dan dianalisis dengan persamaan nilai kalor, laju pembakaran, waktu pembakaran dan waktu pengapian.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa briket arang ampas tebu dengan variasi ukuran partikel 70 mesh mempunyai nilai kalor yang tinggi sebesar 5238,58 cal/g dan laju pembakaran terendah sebesar 0.00167 g/s. Sedangkan untuk pengujian waktu pembakaran dan waktu pengapian menjadi yang terlama yaitu 19 menit 32,39

detik dan 37,89 detik. Variasi ukuran partikel briket 30 mesh mempunyai nilai kalor terendah 4892,89 cal/g dan laju pembakaran tertinggi 0,0019 g/s. Waktu pembakaran dan waktu pengapian menjadi yang cepat yaitu 15 menit 49,79 detik dan 24,94 detik. Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan nilai kalor, laju pembakaran, waktu pengapian dan waktu pembakaran briket arang ampas tebu dengan variasi ukuran partikel yang berbeda.



## **PRAKATA**

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Karakteristik Pembakaran Arang Ampas Tebu Akibat Ukuran Partikel Briket”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Dalam pelaksanaannya, penulis tidak lepas dari kesulitan dan permasalahan dalam penyusunan skripsi ini, baik dari proses pembuatan proposal sampai penyusunan selesai, baik mengenai ilmu yang bermanfaat, moral, dan sikap serta tanggung jawab. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Nasrul Ilminnafik, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama, Hary Sutjahjono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Aris Zainul Muttaqin, S.T., M.T. sebagai dosen penguji I dan Ir. Ahmad Syuhri. M.T. sebagai dosen penguji II yang telah membantu memberikan ilmu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Ibunda Suniah dan Ayahanda Purwadi Sugianto yang selalu memberikan segala bentuk kasih sayang, semangat, serta doa untuk penulis;
4. Adekku Silvi Amalia Sari yang selalu memacu semangat penulis yang luar biasa dalam menyelesaikan tugas akhir ini;
5. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
6. Kawan-kawan Mechanical-X, yang selalu berjalan bersama beriringan dan mengajari penulis arti kebersamaan dan indahnya persaudaraan;
7. Sahabat – sahabat terdekat penulis, Eko, Sandy, Gilang, Narulita, Farid dan Ubaidillah yang selalu memberikan semangat, bantuan, serta kasih sayang dari awal perkuliahan hingga saat ini;

8. Sahabat – sahabat SMA penulis, Andi Rosdianto, Bepe, Mamad, Pras serta Lahop yang selalu ada menemani, mendukung dan saling melengkapi dalam indahny persahabatan hingga saat ini;
9. Para pimpinan dan karyawan PG Asem Bagoes Situbondo yang telah memberikan bantuan bahan baku terhadap penelitian ini;
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat

Jember, Mei 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	v
<b>RINGKASAN</b> .....	vi
<b>PRAKATA</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	4
<b>1.3 Tujuan dan Manfaat</b> .....	5
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
<b>2.1 Briket</b> .....	6
<b>2.2 Arang Aktif</b> .....	9
2.2.1    Pembuatan Arang Aktif.....	11
2.2.2    Pembakaran Arang.....	11
<b>2.3 Tebu</b> .....	13
<b>2.4 Ampas Tebu</b> .....	13
<b>2.5 Karakteristik Briket</b> .....	16
2.5.1    Laju Pembakaran.....	16
2.5.2    Nilai Kalor.....	18
2.5.3    Waktu Pengapian .....	19
2.5.4    Waktu Pembakaran .....	19
<b>2.6 Proses Pembakaran</b> .....	20
<b>2.7 Bom Kalorimeter</b> .....	21

2.7.1	Prinsip Kerja .....	21
<b>2.8</b>	<b>Hipotesa.....</b>	<b>22</b>
<b>BAB 3.</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
<b>3.1</b>	<b>Metode Penelitian.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2</b>	<b>Tempat dan Waktu Penelitian.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3</b>	<b>Alat dan Bahan Penelitian .....</b>	<b>23</b>
3.3.1	Alat.....	23
3.3.2	Bahan.....	24
<b>3.4</b>	<b>Variabel Penelitian .....</b>	<b>25</b>
3.4.1	Variabel Bebas .....	25
3.4.2	Variabel Terikat .....	25
<b>3.5</b>	<b>Prosedur Penelitian .....</b>	<b>25</b>
3.5.1	Pembuatan Arang Ampas Tebu .....	25
3.5.2	Tahap Pembuatan Briket.....	26
3.5.3	Tahap Penelitian.....	26
<b>3.6</b>	<b>Skema Alat Uji .....</b>	<b>30</b>
3.6.1	Bom Kalorimeter.....	30
3.6.2	Alat Uji Pembakaran Prototype .....	31
<b>3.7</b>	<b>Diagram Alir Penelitian .....</b>	<b>32</b>
<b>3.8</b>	<b>Jadwal Pelaksanaan Penelitian .....</b>	<b>33</b>
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>34</b>
<b>4.1</b>	<b>Hasil Pembahasan .....</b>	<b>34</b>
4.1.1	Karakteristik Pembakaran .....	34
4.1.2	Rendemen.....	35
4.2.1	Kepadatan.....	36
4.2.2	Kadar Air.....	37
4.2.2	Ignition Time.....	39
4.2.2	Burning Time .....	40
4.2.2	Laju Pembakaran.....	42
4.2.2	Nilai Kalor.....	43
<b>BAB 5.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>44</b>

<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>45</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>46</b>

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

	Halaman
1.1 Perbandingan nilai kalor beberapa jenis briket biomassa dan limbah biomassa .....	3
2.1 Hasil analisa proksimasi kandungan gas ampas tebu.....	16
2.2 Sandart benzoid .....	18
3.1 Keterangan nama sampel .....	25
3.2 Pengamatan uji bom kalorimeter .....	28
3.3 Pengamatan uji laju pembakaran .....	29
3.4 Pengamatan waktu pembakaran briket.....	29
3.5 Pengamatan waktu pengapian briket.....	30
3.6 Jadwal pelaksanaan penelitian .....	33
4.1 Karakteristik briket.....	35
4.2 Rendemen.....	36

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Briket ampas tebu.....	6
2.2 Perekat tapioka .....	9
2.3 Ampas tebu .....	14
2.4 Proses penggilingan tebu.....	14
2.5 Bom kalorimeter.....	21
3.1 Bom kalorimeter.....	23
3.2 Skema bom kalorimeter .....	30
3.3 Skema alat uji pembakaran .....	31
3.4 Diagram alir penelitian .....	32
4.1 a. Briket mesh 70, b. Briket mesh 50, c. Briket mesh 30 .....	34
4.2 Grafik pengujian densitas.....	37
4.3 Grafik pengujian ignition time .....	38
4.4 Grafik pengujian burning time .....	40
4.5 Grafik pengujian laju pembakaran .....	41
4.6 Grafik pengujian nilai kalor .....	42