



**ANALISIS NILAI KALOR BRIKET CAMPURAN SEKAM PADI DAN
BATUM ASH DENGAN VARIASI KOMPOSISI
CAMPURAN DAN TEKANAN**

SKRIPSI

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

Oleh

**MOHAMMAD RIZAL RIZKY
091910101036**

**PROGRAM STUDI STRATA SATU TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PERSEMBAHAN

Laporan Skripsi ini dibuat sebagai persembahan rasa terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala berkah Rahmat dan Rizki-Nya, serta kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW;
2. Almarhum ayahanda Sanusi dan Ibunda Santiyah yang senantiasa memberi do'a, dukungan, kepercayaan, dan memberikan motivasi serta kasih sayang yang tak terhingga dan pengorbanan selama ini;
3. Kakak-kakaku Siti Arni, Achmad Faizin, Nur AisaTriana, Hanifa, Hamida, dll yang telah memberikan doa, motivasi serta kasih sayang dan pengorbanan selama ini;
4. Adik adikku Hafid Ansory, Mochammad Rival , Sarif Hidayatullah, Khairul Zaman Helmi, dll yang aku sayangi dan aku kasihi;
5. Seluruh anggota keluarga, saudara, yang selalu mendoakan hingga terselesaikannya skripsi ini;
6. Dosen-dosen pembimbingku Bapak Ir. Digdo Listyadi Setyawan, Msc. dan Bapak Dr. Nasrul Ilminnafik, S.T., M.T. yang telah membimbing serta mengarahkan demi kelancaran skripsi ini dari awal sampai akhir;
7. Semua Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember yang telah memberikan ilmunya kepadaku;
8. Almamaterku yang aku cintai dan banggakan;
9. Guru ngaji saya ustadz Rauf, dll beserta keluarga yang telah mengajari saya tentang arti kehidupan yang haqiqi;
10. Persaudaraan Setia Hati Terate tempatku menuntut ilmu di luar Akademik;
11. Leting-letingku Ario Sinaryudo, Lila, Ita, Birawa Odi, Fendi, yang telah memberikan dukungan moral dan motivasi selama ini;
12. Senior-seniorku Mas Muhtaris, Mas Jono, Mas Endro, Mas Willy, Mas In'am, Mas Pandu dan Mas Surur yang telah setia mendengarkan curhatku selama ini dalam hal perkuliaan ataupun dalam hal yang lain;

13. Mas-mas dan mbak-mbak pelatihku Mas Febri, Mas Wahyu, Mas Ario, Mbak Evi, Mbak Faris, Mbak Eka, Mbak Ita, Mas Topan dan Ferdi yang telah memberi dorongan motivasi selama ini;
14. Saudara-saudaraku di UKM Persaudaraan Setia Hati Terate Komisariat Universitas Jember Eko Heru, Rere, Faisol, Beni, Awaludin, Heru, Aan, linda, Nia, Aris, Diyan, Fafa, Frenadis, Adi, Zella, Elza, Doni, Putra, Royan, Gondes, Jamik, Intan dan Willa terimakasih karena telah mengajarku arti sebuah kerjasama dan persaudaraan;
15. Serta semua kawan kawanku Fakultas Teknik Universitas Jember.

MOTTO

“Sepira Gedening Sengsara Yen Tinampa Amung Dadi Coba”

(Seberat Apapun Cobaan Yang Diterima Manusia, Jika Dijalani Dengan Lapang Dada Akan Diperoleh Hikmah Tak Terkira)

“Ojo Seneng Gawe Alaning Liyan, Apa Alane Gawe Senenge Liyan”

(Jangan Suka Membuat Orang Susah, Apa Susahnya Membuat Orang Senang)

“Tarmaji Budi Harsono”

(Ketua Umum Persaudaraan Setia Hati Terate)

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MOCHAMMAD RIZAL RIZKY

NIM : 091910101036

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul ” *Analisis Nilai Kalor Briket Campuran Sekam Padi dan Bottom Ash dengan Variasi Komposisi Campuran dan Tekanan*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika di dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab tanpa ada unsur pemaksaan serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 04 Oktober 2013

Yang Menyatakan,

Mochammad Rizal Rizky

NIM 09190101036

LAPORAN SKRIPSI

ANALISIS NILAI KALOR BRIKET CAMPURAN SEKAM PADI DAN BATUM ASH DENGAN VARIASI KOMPOSISI CAMPURAN DAN TEKANAN

Oleh

MOCHAMMAD RIZAL RIZKY
091910101036

Pembimbing,

Dosen pembimbing I : Ir. Digdo Listyadi Setyawan, M.Sc.

Dosen pembimbing II : Dr. Nasrul Ilminnafik, S.T., M.T.

PENGESAHAN SKRIPSI

Laporan Skripsi ini yang berjudul **"Analisis Nilai Kalor Briket Campuran Sekam Padi dan Bottom Ash dengan Variasi Komposisi Campuran dan Tekanan"** telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari : Jum'at
Tanggal : 27 September 2013
Tempat : Ruang Sidang, Fakultas Teknik, Universitas Jember

Tim Penguji,

Ketua,

Sekretaris,

Ir. Digdo Listyadi Setyawan, M.Sc.
NIP 19680617 199501 1 001

Dr. Nasrul Ilminnafik, S.T., MT.
NIP 19711114 199501 1 002

Anggota I,

Penguji II,

Andi Sanata, S.T., M.T.
NIP 19750502 200112 1 001

Mahros Darsin, S.T., M.Sc.
NIP 19700322 199501 1 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember

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

RINGKASAN

ANALISIS NILAI KALOR BRIKET CAMPURAN SEKAM PADI DAN BOTTOM ASH DENGAN VARIASI KOMPOSISI CAMPURAN DAN TEKANAN

Mochammad Rizal Rizky, 091910101036; 2013: 78 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Pertumbuhan sektor industri dan jumlah penduduk di Indonesia yang terus meningkat menyebabkan permintaan energi semakin meningkat pula. Sebelum bahan bakar fosil habis, sektor energi terbarukan harus dikembangkan untuk cukup menggantikan batubara, minyak bumi, dan gas alam dll. Kegagalan mengembangkan teknologi energi terbarukan akan membahayakan keamanan energi masa depan kita.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengatasi krisis energi, di antaranya adalah dengan memanfaatkan energi terbarukan seperti biomasa. Salah satu bentuk pemanfaatannya adalah biobriket dengan memanfaatkan sekam padi dan limbah sisa pembakaran batu bara (bottom ash). Pembuatan briket dilakukan dengan variasi komposisi campuran dan tekanan. Komposisi yang digunakan adalah 83,3 % sekam padi : 0 % bottom ash, 62,5 % sekam padi : 20,8 % bottom ash, 41,6 % sekam padi : 41,6 % bottom ash, 20,8 % sekam padi : 62,5 % bottom ash, 0 % sekam padi : 83,3 % bottom ash, variasi tekanan 50 kg/cm², 100 kg/cm², 150 kg/cm², dan ukuran penghaslusan dengan mesh 20. Variasi komposisi campuran dan variasi tekanan diharapkan dapat meningkatkan nilai kalor dari briket, sehingga diketahui nilai kalor yang paling optimal.

Pengujian dilakukan di laboratorium Universitas Brawijaya dengan menggunakan alat uji bom kalori meter. Pada pengujian briket diketahui nilai kalor tertinggi pada penelitian ini didapat pada komposisi campuran 83,3 % sekam padi : 0 % bottom ash sebesar 3576,000 kal/g, dan nilai kalor terendah terdapat pada briket dengan komposisi campuran sekam padi 0 % : 83,3 % bottom ash sebesar 191,326 kal/g. Kadar air tertinggi terdapat pada komposisi 83,3 % bottom ash : 0 % sekam

padi dan tekanan 84,39 kg, dan kadar air terendah pada komposisi campuran 83,3% sekam padi dan tekanan 168,79 kg, sedangkan kerapatan briket yang paling tinggi dimiliki oleh briket dengan komposisi campuran 0 % sekam padi : 83,3 % bottom ash dengan tekanan 253,18 kg/cm² dan kerapatan terendah dimiliki oleh komposisi campuran 83,2 % sekam padi : 0 % bottom ash dengan tekanan 84,39 kg/cm².

SUMMARY

FLEAT VALUE ANALYSIS OF BRIQUETTES MADE OF RICE HUSK AND BOTTOM ASH AS VARIATION OF MIXTURE COMPOSITION AND PRESSURE

Mochammad Rizal Rizky, 091910101036; 2013: 76 pages; Department of Mechanical Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

Growth in the industrial sector and the number of residents in Indonesia that are constantly rising influence to demand for energy is increasing as well. Before fossil fuels run out, renewable energy sector must be sufficiently developed to replace coal, petroleum, and natural gas etc. Failure in developing renewable energy technologies will jeopardize our future energy security.

Various studies have been conducted to overcome the energy crisis, in which is to utilize renewable energy such as biomass. One form of the utilization is bio-briquettes by utilizing rice husk and coal combustion waste (bottom ash). Briquettes made with mixture composition and pressure variations. Composition used was 83.3 % rice husk : 0 % bottom ash , rice husk 62.5 % : 20.8 % bottom ash , rice husk 41.6 % : 41.6 % bottom ash , 20.8 % rice husk : 62.5 % bottom ash , rice husk 0 % : 83.3 % bottom ash , variations in pressure were 84,39 kg/cm² , 168,79 kg/cm² , 253,18 kg/cm² , and rarefaction with a mesh size of 20. Variations in the composition mixture and pressure variations are expected to increase the calorific value of briquettes, so the most optimal heating value could be known.

Testing was conducted in University of Brawijaya laboratory using bomb calorimeter test equipment. On testing briquettes, could be known that the highest calorific value obtained in this study on the composition of the mixture of rice husk 83.3 % : 0 % bottom ash at 3576.000 cal / g , and the lowest calorific value contained in the briquettes with a mixture composition of rice husk 0 % : 83 , 3 % bottom ash at

191.326 cal / g . Water content is highest at 83.3 % bottom ash composition: 0 % rice husk and pressure 84.39 kg, and the lowest water content at 83.3 % mixture composition and pressure rice husk 168.79 kg , while the highest density briquettes owned by briquettes with husk rice composition mixture 0 %: 83.3 % bottom ash with 253.18 kg/cm² pressure and the lowest density is owned 83.2 % by the composition of the mixture of rice husk: 0 % bottom ash with an emphasis 84.39 kg / cm².

PRAKATA

Alhamdulillah, ucapan syukur yang tak terhingga penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi dengan judul ” *Analisis Nilai Kalor Briket Campuran Sekam Padi dan Bottom Ash dengan Variasi Komposisi Campuran dan Tekanan*”.

Penulisan Skripsi ini tidak dapat terlepas dari bimbingan, arahan, semangat dan motivasi dari pihak lain dengan kerendahan hati, penulis mengucapkan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam penulisan laporan skripsi ini, antara lain kepada:

1. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Andi Sanata, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.
3. Bapak Ir. Robertus Sidartawan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik
4. Bapak Yuni Hermawan, S.T., M.T. selaku Ketua Tim Skripsi Strata 1 Teknik Mesin Universitas Jember.
5. Bapak Ir. Digdo Listyadi Setyawan, Msc. selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan Skripsi ini.
6. Bapak Dr. Nasrul Ilimafik, S.T., selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan skripsi ini.
7. Bapak Mahros Darsin, S.T., M.Sc. dan Bapak Andi Sananta, S.T., M.T. selaku penguji skripsi ini
8. Dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang juga telah membantu dalam proses penyelesaian laporan skripsi ini.

9. Para Teknisi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember yang telah membantu dalam proses penyelesaian laporan akhir ini.
10. Mochamad Ferdi Saifurizal, Andrik Hadi sebagai rekan kerja dalam skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan Skripsi masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu segala kritik dan saran sangat diperlukan dari semua pihak demi kesempurnaan laporan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 04 Oktober 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Energi Terbarukan	5
2.2 Biomassa sebagai Energi Alternatif	6
2.2.1 Briket	7
2.3 Bom Kalorimeter	13
2.4 Sekam Padi	15
2.5 Bottom Ash	17
2.6 Hipotesa	21

BAB 3. METODOLOGI	22
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	22
3.2.1 Alat.....	22
3.2.2 Bahan	22
3.3 Variabel Penelitian	23
3.3.1 Variabel Bebas	23
3.3.2 Variabel Terikat	23
3.4 Proses Pembuatan Briket	23
3.4.1 Proses Persiapan.....	23
3.4.2 Proses Pembuatan Adonan.....	24
3.4.3 Pencetakan Briket.....	24
3.5 Prosedur Pengujian	25
3.5.1 Pengujian Standar Benzoit	25
3.5.2 Pengujian Benda Uji	26
3.5.3 Pengambilan Data Pengujian	27
3.5.4 Pengolahan Data.....	29
3.6 Diagram Alir Penelitian	30
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Data Hasil Pengujian	31
4.2 Pembahasan	35
4.2.1 Kerapatan	35
4.2.2 Kadar Air.....	37
4.2.3 Nilai Kalor.....	40
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Potensi Energi Alternatif di Indonesia	7
Tabel 2.2 Klasifikasi briket berdasarkan nilai kalor	11
Tabel 2.3 Komposisi Sekam Padi	17
Tabel 2.4 Komposisi Bttom Ash.....	17
Tabel 2.5 Sifat fisik Bottom Ash....	18
Tabel 2.6 Komposisi Mekanik Bottom Ash	19
Tabel 3.1 Standar Benzoit	26
Tabel 3.2 Nilai Kalor Briket.....	27
Tabel 4.1 Spesifikasi Ukuran Briket.....	27
Tabel 4.2 Spesifikasi Massa, Volume, dan Kerapatan	28
Tabel 4.4 Spesifikasi Kadar Air.....	29
Tabel 4.5 Speifikasi Nilai Kalor	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Briket Arang.....	8
Gambar 2.2 Bom Kalori Meter	14
Gambar 2.3 Limbah Bottom Ash PLTU Paiton.....	20
Gambar 4.1 Grafik nilai kerapatan	32
Gambar 4.2 Grafik nilai kadar air briket.....	34
Gambar 4.3 Grafik nilai kalor briket.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Spesifikasi Perhitungan Volume dan Kerapatan.....	44
Data Hasil Perhitungan Kadar Air	52
Analisa Statistik Kadar Air	53
Data Hasil Pengujian Nilai Kalor	61
Analisa Statistik Nilai Kalor....	65