



**PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN BRIKET BOTTOM ASH
BATUBARA DAN TONGKOL JAGUNG DENGAN VARIASI
JUMLAH PEREKAT TERHADAP
NILAI KALOR**

SKRIPSI

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

Oleh

**MOCHAMAD FERDI SAIFURRIZAL
111910101104**

**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. Ayahanda Suharto dan Ibunda Siti Fatimah yang senantiasa memberi do'a, dukungan, kepercayaan, dan memberikan motivasi serta kasih sayang yang tak terhingga dan pengorbanan selama ini;
3. Kakak-kakaku Endik Kuswanto Hardi, Fitriana Herawati, Vivin Noor Aini dan Sulaiman yang telah memberikan doa, motivasi serta kasih sayang dan pengorbanan selama ini;
4. Adik-adikku Fitchurohma Auliyah, Mujianto, Afif Maulana Ghiffary, Karien Meldhata Shiadany, Vinensia Diana Salsabilla dan Mukhamad Alfa Rizky Hidayat, Muhammad Mirza Safaraz Husain yang aku sayangi dan aku kasihi;
5. Dosen-dosen pembimbingku Bapak Ir. Digdo Listyadi Setyawan, M.Sc. dan Bapak Aris Zainul Muttaqin, S.T., M.T. yang telah membimbing serta mengarahkan demi kelancaran skripsi ini dari awal sampai akhir;
6. Semua Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember yang telah memberikan ilmunya kepadaku;
7. Almamaterku yang aku cintai dan banggakan;
8. Guru mengaji saya K.H Iqbal Ridlwan beserta keluarga yang telah mengajari saya tentang arti kehidupan yang haqiqi;
9. Persaudaraan Setia Hati Terate tempatku menuntut ilmu di luar Akademik;
10. Ari Kamilia Kusumaningrum yang telah mendukung dan memberi doa atas kelancaran skripsi ini;
11. Rohmad Wulandika Sani terimakasih atas bimbingan dan motivasinya;

12. Leting-letingku Ja'alfa Fahroza, Didik Kurnyawan, Dedik Citra Aryanto, Muhammad Itmamul Waffa dan Rifki Rajib Ghani yang telah memberikan dukungan moral baik secara langsung maupun tidak langsung;
13. Seluruh saudara-saudaraku di UKM Persaudaraan Setia Hati Terate Komisariat Universitas Jember, terimakasih karena telah mengajarku arti sebuah kerjasama dan persaudaraan;
14. Santri-santri PP. Nurut Thohir Imam, Lubis, Gus Faqih, Fikri, Mas Ridho, Rudin, Zuhdy, terimakasih atas motivasi yang diberikan;
15. Teman-temanku Rizal, Andik dan Nuron yang telah membantu selama proses pengerjaan skripsi ini;
16. Thanks for kos-kosan Ucupers;
17. Terimakasih juga untuk teman-temanku KKN kelompok 3 desa Kotakan Kabupaten Situbondo;
18. Teman-temanku D3 Teknik Mesin Universitas Jember Angkatan 2008, terimah kasih atas pelajarannya tentang arti kesetiakawanan;
19. Keluarga besar Teknik Mesin Universitas Jember tempatku menimba ilmu akademik;
20. 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 : MOCHAMAD FERDI SAIFURRIZAL

NIM : 111910101104

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul *"pengaruh komposisi campuran briket bottom ash batubara dan tongkol jagung dengan variasi jumlah perekat terhadap nilai kalor"* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika didalam 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, 02 Oktober 2013

Yang Menyatakan,

Mochamad Ferdi Saifurrizal
NIM 111910101104

LAPORAN SKRIPSI

**PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN BRIKET BOTTOM ASH
BATUBARA DAN TONGKOL JAGUNG DENGAN VARIASI
JUMLAH PEREKAT TERHADAP
NILAI KALOR**

Oleh

**MOCHAMAD FERDI SAIFURRIZAL
111910101104**

Pembimbing,

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

Dosen pembimbing II : Aris Zainul Muttaqin, S.T., M.T.

PENGESAHAN SKRIPSI

Laporan Skripsi ini yang berjudul *"Pengaruh Komposisi Campuran Briket Bottom Ash Batubara Dan Tongkol Jagung Dengan Variasi Jumlah Perekat Terhadap Nilai Kalor"* 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

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

Anggota I,

Anggota II,

Ir. Fx Kristianta, M.Eng.
NIP 19650120 200112 1 001

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

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember

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

RINGKASAN

PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN BRIKET BOTTOM ASH BATUBARA DAN TONGKOL JAGUNG DENGAN VARIASI JUMLAH PEREKAT TERHADAP NILAI KALOR;

Mochamad Ferdi Saifurrizal, 111910101104; 2013: 64 halaman; Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember.

Kebutuhan dan konsumsi energi semakin meningkat serta menipisnya cadangan bahan bakar fosil akan berdampak pada sumber energi tersebut, oleh karena itu dibutuhkan energi tepat guna yang dapat mengurangi sedikit problematika gejala diatas. Salah satu solusi yang coba ditawarkan adalah penggunaan briket bottom ash batubara dan tongkol jagung, selain dari segi finansial yang murah kedua bahan tersebut merupakan limbah hasil produksi yang masih belum termanfaatkan secara maksimal.

Permasalahan yang akan diteliti adalah bagaimana mendapatkan bahan bakar pengganti yang efisien dan murah dengan limbah yang tidak digunakan dengan maksimal. Penelitian menggunakan briket bottom ash batubara dan tongkol jagung dengan menggunakan campuran tepung tapioka sebagai perekatnya yaitu sebesar 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% dengan komposisi 100:0, 50:50, 0:100.

Pengujian nilai kalor dilakukan di Universitas Brawijaya Malang dengan menggunakan alat bom kalorimeter. Sebelum pengujian briket terlebih dahulu dilakukan pembuatan briket menggunakan alat pencetak briket hidrolis dengan penekanan sebesar 100kg dengan ukuran cetakan berbentuk tabung.

Dari hasil penelitian didapatkan briket dengan dimensi briket rata-rata volume 22.322mm^3 , diameter 21.79mm, tinggi 60.29mm, terjadi pemuaian pada saat pembuatan briket yaitu pada campuran komposisi 50:50 dan 0:100, ini terjadi karena butiran-butiran briket tidak terlalu halus.

Nilai kalor paling tinggi pada briket bottom ash batubara dan tongkol jagung adalah variasi perekat 0:100 dengan nilai 4037.808 kalori/gram sedangkan nilai kalor paling rendah adalah variasi perekat 15% komposisi 100:0 yaitu sebesar 159.871 kalori/gram. Dari ketiga komposisi rata-rata nilai kalor paling tinggi adalah komposisi 0:100 yaitu sebesar 3801,078 kalori/gram sedangkan yang paling rendah adalah komposisi 100:0 yaitu sebesar 299,096 kalori/gram.

SUMMARY

INFLUENCE OF MIXTURE OF BOTTOM ASH COALS AND CORNCOBS BRIQUETTE WITH TAPIOCA BOUNDING TOWARD HIGH HEATING VALUE;

Mochamad Ferdi Saifurrizal, 111910101104; 2013; 64 Pages; Mechanical Engineering Department; Engineering Faculty; Jember University.

The increasing demand for energy and depleted reserves of fossil fuel have an impact on the energy sources. Therefore, it is appropriate to use a suitable energy that can reduce that problem. One of the solutions is the using of bottom ash coals and corncobs briquette, beside the cost is cheap from the financial, both of the Materials are the waste production that still not optimally use.

The research problem of this research is how to get the replacement fuel that efficient and cheap with waste production that's not optimally use. The research uses bottom ash coals and corncobs briquette by mixing tapioca flour as the glue, they are 5%, 10%, 15%, 20%, and 25% with composition 100:0, 50:50, 0:100.

The testing high heating value has done at Brawijaya University Malang by using a bomb calorimeter tool. Before briquette testing done, the researcher made a briquette by using briquette hydraulic printer with pressing 100kg, the size of the tube-shaped mold.

The result of the research was briquette with mean of briquette dimension volume 22.322mm^3 , diameter 21.79mm, high 60.29mm, it was thermal expansion occurs at the time of making of briquette on composition mixture 50:50 and 0:100, because the particles of briquette was not too small.

The high heating value of bottom ash coals and corncobs was tapioca bounding 0:100 with value 4037.808 calorie/gram, whereas the lowest was 15% composition 100:0 with value 159.871 calorie/gram. From the third composition, the

mean of high heating calorie value was composition 0:100 with value 380,078 calorie/gram whereas the lowest was composition 100:0 with value 299,096 calorie/gram.

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 ***"pengaruh komposisi campuran briket bottom ash batubara dan tongkol jagung dengan variasi jumlah perekat terhadap nilai kalor"***.

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. Fx Kristianta, M.Eng. 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, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan Skripsi ini.
6. Bapak Aris Zainul Muttaqin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan skripsi ini.
7. Bapak Ir. Fx Kristianta, M.Eng. 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. 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, 02 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	4
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4 Batasan Masalah	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Briket	6
2.2 Bottom Ash	10
2.3 Tongkol Jagung	14
2.4 Bom Kalorimeter	17
2.5 Penelitian Terdahulu	20
BAB 3. METODOLOGI	21
3.1 Metodologi Penelitian	21

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	21
3.3.1 Alat	21
3.3.2 Bahan	24
3.4 Variabel Penelitian	25
3.4.1 Variabel Bebas	25
3.4.2 Variabel Terikat	25
3.5 Prosedur Penelitian	25
3.5.1 Penyusunan Bahan Pengujian	25
3.5.2 Tahap Penelitian	26
3.6 Penyajian Data	30
3.7 Analisis Penelitian	30
3.8 Diagram Alur Pengujian	31
3.9 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	32
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Pembahasan	33
4.2.1 Karakteristik Briket	33
4.2.2 Nilai Kalor	35
4.2.3 Kadar Air	40
4.2.4 Pengujian Statistika	42
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi kandungan mineral abu batubara Paiton.....	11
Tabel 2.2 Sifat fisik dari battom ash.....	12
Tabel 2.3 Sifat mekenis dari dry dan wet bottom ash	13
Tabel 2.4 Komposisi kimia tongkol jagung yang diamoniasi.....	16
Tabel 2.5 Standart benzoid.....	19
Tabel 3.1 Komposisi pengujian briket	29
Tabel 3.2 Jadwal pelaksanaan penelitian	32
Tabel 4.1 Spesifikasi briket briket dan tongkol jagung.....	33
Tabel 4.2 hasil pengujian nilai kalor briket.....	35
Tabel 4.3 Rata-rata nilai kalor perekat briket....	38
Tabel 4.4 Kandungan air briket bottom ash dan tongkol jagung.....	40
Tabel 4.5 Hasil ringkasan proses ANOVA pada SPSS faktor x1	43
Tabel 4.6 Hasil pengujian ANOVA pada SPSS faktor x1.....	43
Tabel 4.7 Hasil ringkasan proses ANOVA pada SPSS faktor x2.....	44
Tabel 4.8 Hasil pengujian ANOVA pada SPSS faktor x2.....	44
Tabel 4.9 Hasil ringkasan proses ANOVA pada SPSS faktor x3.....	45
Tabel 4.10 Hasil pengujian ANOVA pada SPSS faktor x3.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Briket Arang.....	6
Gambar 2.2 Perekat Tapioka	9
Gambar 2.3 Limbah Bottom Ash PLTU Paiton.....	11
Gambar 2.4 Jagung Dengan Butir Beraneka Warna.....	15
Gambar 2.5 Limbah Tongkol Jagung	17
Gambar 2.6 Bom Kalorimeter	18
Gambar 3.1 Bom Kalorimeter Sistem.....	22
Gambar 3.2 Timbangan Digital	22
Gambar 3.3 Saringan Dengan Ukuran Mesh 30.....	23
Gambar 3.4 Lumpang Penghancur Tongkol Jagung.....	23
Gambar 3.5 Bottom Ash Yang Sudah Disaring	24
Gambar 3.6 Tongkol Jagung Yang Sudah Disaring.....	24
Gambar 3.7 Bom Kalorimeter System	29
Gambar 4.1 Briket Bottom Ash dan Tongkol Jagung	33

DAFTAR LAMPIRAN

Spesifikasi ukuran briket bottom ash dan tongkol jagung.....	49
Spesifikasi massa briket bottom ash dan tongkol jagung.....	53
Spesifikasi suhu pengujian briket bottom ash dan tongkol jagung.....	54
Spesifikasi kadar air briket bottom ash dan tongkol jagung.....	57
Spesifikasi nilai kalor briket bottom ash dan tongkol jagung.....	58
Spesifikasi briket bottom ash dan tongkol jagung.....	59
Gambar proses pembuatan dan pengujian briket - bottom ash dan tongkol jagung.....	60