

TUGAS AKHIR

**ANALISIS BRIKET SERBUK GERGAJI KAYU JATI DENGAN
VARIASI PEREKAT TAR, KANJI, DAN OLI SEBAGAI
BAHAN BAKAR ALTERNATIF**



Tugas Akhir Ini Disusun Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana S-1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh:

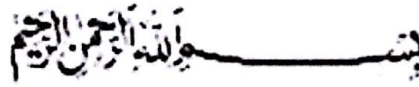
WAYAN SETIYADI

NIM: D200140257

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2018

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR



Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta Nomor 70/A.4-II/TM/II/2018 Tanggal 19 Februari 2018 dengan ini:

Nama : Wijianto, S.T., M.Eng.Sc.

Pangkat/Jabatan : Lektor

Kedudukan : Pembimbing

memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa:

Nama : Wayan Setiyadi

Nomor Induk : D200140257

NIRM : -

Jurusan/Semester : Teknik Mesin / 8

Judul/Topik : ANALISIS BRIKET SERBUK GERGAJI KAYU JATI
DENGAN VARIASI PEREKAT TAR, KANJI, DAN OLI
SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Rincian Soal/Tugas : - Analisis Pengujian Proximate Briket Serbuk Gergaji Kayu Jati

- Pengujian Nilai Kalor, dan Kadar Air

- Pengujian Berat Jenis, dan Rapat Masa

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan dengan sebagaimana mestinya

Surakarta, 25 Juli 2018

Pembimbing

Wijianto, S.T., M.Eng.Sc.

Keterangan:

1. Warna biru untuk kajar
2. Warna kuning untuk pembimbing
3. Warna putih untuk mahasiswa

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul “**Analisis Briket Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Variasi Perekat Tar, Kanji, Dan Oli Sebagai Bahan Bakar Alternatif**” telah disetujui oleh Pembimbing tugas akhir untuk dipertahankan di depan dewan penguji sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh

Nama : WAYAN SETIYADI

NIM : D 200 140 257

Disetujui pada

Hari :

Tanggal :

Pembimbing



Wijiarto, S.T., M.Eng.Sc.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul **"Analisis Briket Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Variasi Perekat Tar, Kanji, Dan Oli Sebagai Bahan Bakar Alternatif"** telah dipertahankan di depan dewan penguji sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh

Nama : WAYAN SETIYADI

NIM : D200140257

Disahkan pada

Hari :

Tanggal :

Dewan Penguji :

- | | | |
|--------------|------------------------------|---------|
| 1. Ketua | : Wijianto, S.T., M.Eng.Sc. | (.....) |
| 2. Anggota 1 | : Amin Sulistyanto, S.T, M.T | (.....) |
| 3. Anggota 2 | : Ir. Subroto, M.T. | (.....) |

Mengetahui

Dekan

Fakultas Teknik



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D

Ketua Jurusan

Teknik Mesin

Ir. Subroto, M.T.

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wayan Setiyadi
NIM : D200140257
Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Mesin
Judul : **Analisis Briket Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Variasi Perekat Tar, Kanji, Dan Oli Sebagai Bahan Bakar Alternatif**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya tulis yang penulis buat sendiri sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, kecuali beberapa sumber kutipan dan ringkasan yang telah penulis cantumkan sebagaimana mestinya dalam karya tulis ini.

Surakarta, Agustus 2018

Yang menyatakan



Wayan Setiyadi

MOTTO

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(QS. Mujadillah : 11)

“Barang siapa yang bertaqwa kepada Allah SWT maka, dia (Allah) akan menjadikan baginya jalan keluar dan memberinya rejeki dari arah yang tak disangka-sangka”

(QS. Ath-Thalaq 2-3)

“Kesuksesan itu sudah ada jalannya, tinggal bagaimana kita mau untuk mencarinya. Jika anda selalu berfikir setiap usaha tidak mendatangkan kesuksesan. Maaf, barangkali anda kurang dekat dengan Allah SWT”

(Faisal Ardi Nugroho)

“Seorang teman pernah berkata, “jika kau ingin segera selesai (lulus) bayangkan saat itu juga engkau melihat senyuman orang tua melihatmu mengenakan baju kelulusanmu dan engkau memegang toga serta mengenakan topi wisudamu, maka hirup lah aromanya saat itu juga kemudian rasakan & bayangkan”

(Ari P. Pratama)

“Berusahalah untuk menjadi orang yang berguna untuk diri sendiri dan orang lain. Hasil takan mengkhianati proses. Habiskan jatah gagalmu dan raihlah kesuksesan dengan caramu sendiri”

(Wayan Setiyadi)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulis persembahkan Tugas Akhir ini kepada:

- Orang Tua dan adik-adik tercinta
- Seluruh dosen Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Seluruh rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

ANALISIS BRIKET SERBUK GERGAJI KAYU JATI DENGAN VARIASI PEREKAT TAR, KANJI, DAN OLI SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh variasi perekat (kanji, oli, tar tempurung kelapa) terhadap hasil analisis proximate (kadar zat terbang, kadar abu, kadar karbon terikat), kadar air, nilai kalor, berat jenis, dan rapat masa terhadap briket serbuk gergaji kayu jati. Biomasa merupakan sumber energi yang bisa didapatkan dari berbagai bahan organik.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Pada penelitian ini limbah biomasa berupa serbuk gergajian kayu jati dijadikan briket dengan 3 variasi bahan perekat yaitu tar tempurung kelapa, kanji, dan oli. Presentasi pencampuran briket ini yaitu 50% bahan utama dan 50% perekat. Briket dicetak menggunakan alat pencetak briket dengan tekanan 10 kg/cm² tiap briket.

Hasil analisa yang di dapatkan dari pengujian briket serbuk gergaji kayu jati ini yaitu pada pengujian proximate, kadar zat terbang (volatile matter) tertinggi diperoleh yaitu pada perekat oli sebesar 89,79 %. Kadar abu terendah yang diperoleh yaitu pada perekat kanji sebesar 1,34 %. Kadar karbon terikat (fixed carbon) tertinggi yang diperoleh yaitu pada perekat tar sebesar 8,74%. Kadar air terendah yang diperoleh yaitu pada perekat tar sebesar 2,35 %. Nilai kalor tertinggi yang diperoleh pada pengujian briket serbuk gergajian kayu jati yaitu pada perekat oli sebesar 7143,67 kal/gram. Berat jenis tertinggi yang diperoleh yaitu pada perekat oli sebesar 0,61. Kerapatan tertinggi yang diperoleh yaitu pada perekat oli sebesar 0,49 gr/cm³.

Kata Kunci : Biomasa, Briket, Gergajian Kayu Jati, Alat Pencetak Briket, Proximate Analysis.

BRIQUET ANALYSIS TEAK WOOD SCREW WITH VARIATION OF TAR, KANJI, AND OIL TO ALTERNATIVE FUEL

ABSTRACT

The purpose of this research is to investigate the effect of adhesive variation (kanji, oil, coconut shell tar) to the result of proximate analysis (volatile matter, ash content, fixed carbon), water content, heating value, specific weight, and density to sawdust briquette teak wood. Biomass is a source of energy that can be obtained from various organic materials.

The method used in this research is the experimental method. In this research, biomass waste in the form of sawnwood powder is used as briquettes with 3 varieties of adhesive materials is kanji, oil, and coconut shell tar. This briquette blending presentation is 50% of the main ingredients and 50% adhesive. Briquettes are printed using a briquette pressing device with a pressure of 10 kg/cm² each briquette.

The result of the analysis obtained from the test of sawdust briquette of teak wood is in proximate test, the highest content of volatile matter is obtained on the oil adhesive of 89.79%. The lowest ash content obtained was on the kanji adhesive of 1.34%. The highest bound fixed carbon obtained was on the tar adhesive of 8.74%. The lowest water content obtained is on tar adhesive of 2.35%. The highest caloric value obtained on the test of sawn briquette sawdust is on oil adhesive for 7143.67 cal/gram. The highest specific weight obtained is on the oil adhesive of 0.61. The highest density obtained is on the oil adhesive of 0.49 gr/cm³.

Keywords: Biomass, Briquette, Saw Teak, Briquette Printing Tool, Proximate Analysis.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji syukur bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir yang berjudul **“Analisis Briket Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Variasi Perekat Tar, Kanji, Dan Oli Sebagai Bahan Bakar Alternatif”**.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan, dukungan dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu dan bapak atas segala do'a dan dukungan yang telah diberikan.
2. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Subroto, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Wijianto, S.T., M.Eng.Sc. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam proses penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir.
5. Bapak Ir. Sunardi Wiyono, M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir.
6. Bapak M. Al-fatih Hendrawan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama masa perkuliahan.
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.
8. Rekan seperjuangan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, Ana Tri Prasetyo, Ariyanto Murphy, Faisal Ardi Nugroho, Mulyanto.

9. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung turut membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini mungkin masih memiliki beberapa kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharap adanya kritik dan saran demi perbaikan tugas akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
<i>KATA PENGANTAR</i>	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR RUMUS	xviii
DAFTAR SIMBOL	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4

1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	11
2.2.1 Energi Biomassa.....	11
2.2.2 Serbuk Gergajian Kayu Jati	13
2.2.3 Briket Limbah Serbuk Gergajian Kayu Jati	14
2.2.4 Teknologi Pembriketan	15
2.2.5 Bahan Pengikat Briket	18
2.2.6 Analisis Proximate	20
2.2.7 Nilai Kalor	22
2.2.8 Kadar Air.....	23
2.2.9 Berat Jenis dan Rapat Massa Briket.....	23
2.2.10 Standar Pengujian Briket	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian	26
3.1.1 Tahap Studi Literatur	27
3.1.2 Tahap Persiapan.....	27
3.1.3 Tahap Pencetakan.....	31
3.1.4 Hasil Cetakan	31
3.1.5 Tahap Pengujian.....	32
3.1.6 Tahap Analisa.....	37

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian	38
4.2 Pengujian Proximate	38
4.2.1 Kadar Zat Mudah Menguap (Volatile Matter)	38
4.2.2 Kadar Abu	39
4.2.3 Kadar Karbon Terikat (Fixed Carbon)	40
4.3 Pengujian Kadar Air dan Nilai Kalor	41
4.3.1 Kadar Air	41
4.3.2 Nilai Kalor	42
4.4 Pengujian Berat Jenis dan Rapat Masa	43
4.4.1 Berat Jenis	43
4.4.2 Rapat Massa (Density)	44

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 2.	Alat Pencetak Briket	27
Gambar 3.	Dongkrak Hidrolik	28
Gambar 4.	<i>Pressure Gauge</i>	28
Gambar 5.	Variasi Cetakan Briket	29
Gambar 6.	Timbangan Digital.....	29
Gambar 7.	Alat Mesh.....	30
Gambar 8.	Briket Dengan Perekat Tar	32
Gambar 9.	Briket Dengan Perekat Oli	32
Gambar 10.	Briket Dengan Perekat Kanji.....	32
Gambar 11.	Diagram Hasil Pengujian Kadar Zat Terbang Pada Briket Serbuk Gergajian Kayu Jati.....	38
Gambar 12.	Diagram Hasil Pengujian Kadar Abu Pada Briket Serbuk Gergajian Kayu Jati	39
Gambar 13.	Diagram Hasil Pengujian Kadar Karbon Terikat Pada Briket Serbuk Gergajian Kayu Jati.....	40
Gambar 14.	Diagram Hasil Pengujian Kadar Air Pada Briket Serbuk Gergajian Kayu Jati	41
Gambar 15.	Diagram Hasil Pengujian Nilai Kaor Pada Briket Serbuk Gergajian Kayu Jati	42
Gambar 16.	Diagram Hasil Pengujian Berat Jenis Pada Briket Serbuk Gergajian Kayu Jati	43

Gambar 17.	Diagram Hasil Pengujian Rapat Masa Pada Briket	
	Serbuk Gergajian Kayu Jati	44

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Potensi Energi Biomasa di Indonesia.....	12
Tabel 2.	Proximate Analysis Bahan Bakar	13
Tabel 3.	Komposisi Unsur Kimia dalam Kayu	14
Tabel 4.	Standar Mutu Briket Batubara Tanpa Karbonasi (Surat Keputusan Direktoral Pertambangan Umum, 1993.....	15
Tabel 5.	Dafar analisa bahan perekat.....	19
Tabel 6.	Dafar nilai kalor bahan perekat	20
Tabel 7.	Standar Pengujian Briket	25
Tabel 8.	Hasil Pengujian Briket Serbuk Gergaji Kayu Jati dengan tiga variasi perekat.....	38

DAFTAR RUMUS

Rumus 1.	Volatile Matter	21
Rumus 2.	Kadar Abu.....	21
Rumus 3.	Fixed Carbon	22
Rumus 4.	Nilai Kalor	22
Rumus 5.	Kadar Air.....	23
Rumus 6.	Berat Jenis.....	23
Rumus 7.	Rapat Masa	24

DAFTAR SIMBOL

Simbol

a = berat awal sample (gr)

b = berat cawan (gr)

c = berat cawan + berat abu (gr)

d = berat setelah pemanasan (gr)

t = kenaikan temperatur pada saat pembakaran ($^{\circ}\text{C}$)

m = selisih berat sample uji sebelum dan setelah pengujian (gr)

W = ekuivalen energi kalorimetri dari pembakaran asam benzoat
(2703,944 kal)

HHV = nilai kalor (kal/gr)

W1 = berat gelas piala (cawan uji) + aquades (gr)

W2 = berat W1 + berat b (gr)

0,9 = berat jenis parafin

1 = berat jenis aquades