

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT PENCETAK BRIKET SISTEM HIDROLIK  
DAN KOMPOR BRIKET (Analisa Perbaikan Tekstur dan Karakteristik  
Biobriket Dari Arang Kayu Gelam)**



**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan Sarjana  
Terapan Program Studi Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang**

**Oleh :**

**HENNY KOMALA SARI SIBARANI  
0612 4041 1470**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2016**

**LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT PENCETAK BRIKET SISTEM HIDROLIK  
DAN KOMPOR BRIKET (Analisa Perbaikan Tekstur dan Karakteristik  
Biobriket Dari Arang Kayu Gelam)**

**Disahkan dan disetujui oleh :**

**Pembimbing I,**

**Ir. K.A Ridwan, M.T.  
NIP. 196002251989031002**

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Teknik Energi**

**Ir. Arizal Aswan, M.T.  
NIP. 195804241993031001**

**Palembang, Juli 2016**

**Pembimbing II,**

**Ir. Sahrul Effendy, M.T.  
NIP. 196312231996011001**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Adi Syakdani, S.T., M.T.  
NIP. 196904111992031001**



## MOTTO :

- ❖ *“There is no Greatness, without Suffering! (Prof. Ken)*
- ❖ *“We should behave the better, and have a new spirit and should have a definite purpose in our Life”*
- ❖ *“Do all the goods you can, all the best you can, in all times you can, in all places you can, for all the creatures you can”*
- ❖ *“I don't need to be the best but I just need to give my best to everything I do”*

*This is dedicated to:*

- ♥ *My beloved mommy and daddy*
- ♥ *My beloved sisters and brothers*
- ♥ *My love Mr. MCS*
- ♥ *My best friends LF*
- ♥ *State Polytechnic of Sriwijaya*
- ♥ *Energy Engineering Department 2012*

## ABSTRAK

### **Rancang Bangun Alat Pencetak Briket Sistem Hidrolik dan Kompor Briket (Analisa Tekstur dan Karakteristik Biobriket dari Arang Kayu Gelam)**

---

(Henny Komala Sari Sibarani, 2016, 106 Halaman, 22 Gambar, 45 Tabel, 4 Lampiran)

Bahan bakar fosil merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbarui sehingga akan mengakibatkan menipisnya cadangan bahan bakar fosil di dalam bumi. Berbagai solusi telah ditawarkan oleh para ilmuwan di dunia untuk mencari alternatif bahan bakar fosil. Biobriket adalah salah satu bahan bakar alternatif yang bahan dasarnya berasal dari biomassa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis perekat, komposisi perekat dan tekanan terbaik biobriket berbahan baku dari arang kayu gelam dengan perekat tepung tapioka dan lempung dan kualitas yang dibandingkan dengan standar mutu yang ada. Dalam penelitian ini dilakukan dengan dua jenis perekat yaitu perekat tepung kanji dan tanah liat dengan masing-masing variasi komposisi perekat sebesar 5%, 10% dan 15%, serta variasi tekanan dari 320 psi, 360 psi dan 400 psi. Campuran tersebut dicetak menjadi briket kemudian diuji untuk mengetahui nilai kalor, uji nyala biobriket, denistas, analisa proksimat, dan *drop test*. Dari hasil penelitian diketahui bahwa komposisi terbaik biobriket adalah sampel dengan 10% perekat tepung tapioka dengan tekanan 400 psi. Pada komposisi ini menghasilkan nilai kalor sebesar kadar air 2,68212%, nilai kalor 7570,16 cal/gram, densitas 0,5967257 g/cm<sup>3</sup>, waktu nyala awal sampai timbul api 5,08 detik, waktu pendidihan 1 liter air 7,03 menit, kadar abu 1,0673783%, *volatile matter* 14,039192%, *fixed carbon* 82,222583% dan *drop test* 0,6154205%. Nilai Kalor dan analisa poksimat memenuhi standar SNI No. 1/6235/2000, Permen ESDM No. 47/2006, dan denistas memenuhi mutu briket komersial, impor, dan Inggris.

Kata Kunci : Biobriket, Arang Kayu Gelam, Tepung Tapioka, dan Tanah Liat

## **ABSTRACT**

### ***Prototype Hydraulic System Briquette Maker and Briquette Stoves (Texture Analysis and Characteristics of Biomass Briquette from Charcoal of Gelam Wood)***

---

*(Henny Komala Sari Sibarani, 2016, 106 Pages, 22 Figure, 45 Tables, 4 Attachments)*

*Fossil fuels are non-renewable energy resources and resulted in the depletion of fossil fuel reserves on earth. Scientists in the world give solutions to make fossil fuel alternatives. Biomass briquette is one alternative fuel that derived from biomass. The purpose of this study was to determine the type of adhesive, the adhesive composition and the best pressure to make biomass briquette from gelam wood charcoal with adhesive starch and clay and quality compared with existing quality standards. In this study carried with two types of adhesives that are adhesive starch and clay with variation of the adhesive composition of 5%, 10% and 15% each, as well as variations in pressure of 320 psi, 360 psi and 400 psi. The mixture is molded into briquettes are then tested to determine the calorific value, biomass briquette flame test, density, proximate analysis, and drop test. The result showed that the best composition biomass briquette is a sample with 10% starch adhesive and pressure 400 psi. In this composition, calorific value that was produced is 7570.16 cal / gram, 2.68212% water content, the density of 0.5967257 g / cm<sup>3</sup>, a flame of fire beginning to arise 5.08 seconds, 1 liter boiling water 7.03 minutes, 1.0673783% ash content, 14.039192% volatile matter, fixed carbon 82.222583% and 0.6154205% drop test.. Calorific value and proximate analysis meets the ISO standard No. 1/6235/2000, ESDM No. 47/2006, and density meet commercial quality briquettes, imports, and the United Kingdom.*

*Keywords: Biomass Briquette, Gelam Wood Charcoal, Tapioca Starch, And Clay*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan lapaoran Tugas Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT PENCETAK BRIKET SISTEM HIDROLIK DAN KOMPOR BRIKET (Analisa Perbaikan Tekstur dan Karakteristik Biobriket Dari Arang Kayu Gelam)”**.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Kimia Prodi Sarjana Terapan Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Tugas Akhir ini didasarkan pada studi rancang bangun yang dilakukan pada bulan Maret-Juli 2016.

Selama penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Adi Syakdani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. K.A. Ridwan, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Ir. Sahrul Effendy, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu selama proses penyelesaian penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Staf Pengajar, Administrasi, dan Jurusan Teknik Kimia atas bantuan dan kemudahan yang diberikan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Kedua orang tua dan saudara-saudara saya yang telah memberikan do'a, restu, motivasi, bantuan moril dan semangat serta dukungannya selalu penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Terima kasih kepada Mardie Chandra Simatupang atas segala bantuannya, baik secara langsung maupun tak langsung.
10. Teman-teman Teknik Energi Angkatan 2012 yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu, terima kasih atas masukan dan bantuannya yang telah diberikan selama ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2016

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGUJI</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	2
1.3. Manfaat .....	3
1.4. Rumusan Masalah .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1. Biomassa .....	4
2.1.1. Kayu Gelam .....	5
2.1.2. Arang Kayu .....	7
2.2. Biobriket .....	9
2.2.1. Keunggulan Biobriket .....	9
2.2.2. Sifat Biobriket Yang Baik .....	9
2.2.3. Macam-Macam Bentuk Biobriket .....	12
2.3. Bahan Perekat .....	14
2.4. Faktor-Faktor Pembriketan .....	19
2.5. Mesin Pembuat Briket .....	19
2.6. Teknologi Karbonisasi .....	20
2.7. Spesifikasi Kualitas Biobriket .....	21
2.8. Sistem Hidrolik .....	26
2.8.1. Pengertian Sistem Hidrolik .....	26
2.8.2. Keuntungan dan Kerugian Sistem Hidrolik .....	27
2.8.3. Dasar Sistem Hidrolik .....	28

<b>BAB III. METODELOGI PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
3.1. Pendekatan Desain Fungsional .....	30
3.2. Pendekatan Desain Struktural .....	31
3.3. Prosedur Penelitian .....	33
3.3.1. Waktu dan Tempat .....	34
3.3.2. Bahan dan Alat .....	34
3.3.3. Rancang Bangun Alat Pencetak Briket .....	36
<b>BAB IV. ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	47
4.1.1. Hasil Analisa Bahan Baku .....	47
4.1.2. Hasil Analisa Produk Biobriket .....	48
4.2. Pembahasan .....	49
4.2.1. Pengaruh Jenis Perekat, Komposisi Perekat dan Variasi Tekanan Arang Kayu Gelam terhadap Nilai Kalor .....	49
4.2.2. Pengaruh Jenis Perekat, Komposisi Perekat dan Variasi Tekanan Arang Kayu Gelam terhadap Kadar Abu .....	51
4.2.3. Pengaruh Jenis Perekat, Komposisi Perekat dan Variasi Tekanan Arang Kayu Gelam terhadap Kadar <i>Volatile Matter</i> .....	54
4.2.3. Pengaruh Jenis Perekat, Komposisi Perekat dan Variasi Tekanan Arang Kayu Gelam terhadap Kadar <i>Fixed Carbon</i> .....	56
<b>BAB V. PENUTUP.....</b>	<b>59</b>
5.1. Kesimpulan .....	59
5.2. Saran .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>65</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kayu Gelam .....	6
2. Arang Kayu .....	8
3. Briket Bentuk Yontan .....	13
4. Briket Bentuk Telur .....	13
5. Briket Bentuk Kubus .....	14
6. Efek Kandungan Bimassa Terhadap Penurunan Waktu Penyalaaan Biobriket .....	23
7. Fluida Dalam Pipa Menurut Hukum Pascal .....	28
8. Desain Alat Pencetak Briket Sistem Hidrolik .....	32
9. Potongan Kayu Gelam di Dalam Drum .....	37
10. Pemberian Minyak Tanah di Dalam Drum .....	38
11. Pembakaran Kayu Gelam .....	38
12. Kompor Briket .....	41
13. Pengujian Drop Test ( <i>Shatter Index</i> ) .....	45
14. Bagan Langkah-Langkah Pengujian .....	46
15. Pengaruh Komposisi Perekat Tepung Tapioka terhadap Nilai Kalor terhadap Nilai Kalor .....	49
16. Pengaruh Komposisi Perekat Lempung terhadap Nilai Kalor .....	50
17. Pengaruh Komposisi Perekat Tepung Tapioka terhadap Kadar Abu .....	51
18. Pengaruh Komposisi Perekat Lempung terhadap Kadar Abu .....	52
19. Pengaruh Komposisi Perekat Tepung Tapioka terhadap Kadar <i>Volatile Matter</i> .....	54
20. Pengaruh Komposisi Perekat Lempung terhadap Kadar <i>Volatile Matter</i> .....	55
21. Pengaruh Komposisi Perekat Tepung Tapioka terhadap <i>Fixed Carbon</i> .....	56
22. Pengaruh Komposisi Perekat Lempung terhadap <i>Fixed Carbon</i> .....	57

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Potensi Energi Biomassa di Indonesia .....	5
2. Komposisi Kimia dari Arang Kayu Gelam .....	6
3. Standar Mutu Briket Menurut SNI 01-6235-2000 .....	10
4. Standar Mutu Briket Menurut Permen ESDM No. 47/2006 .....	10
5. Standar Nilai Briket .....	11
6. Nilai Standar Mutu Briket Beberapa Negara .....	12
7. Komposisi Kimiawi Tepung Tapioka .....	15
8. Komposisi Tapioka (per 100 gram Bahan) .....	16
9. Komposisi Kimia Tepung Tapioka .....	16
10. Komposisi Tanah Liat .....	17
11. Hasil Analisa Bahan Baku .....	47
12. Hasil Analisa Kualitas Biobriket.....	48
13. Hasil Analisa Kadar Air dengan Menggunakan Perekat A .....	65
14. Hasil Analisa Kadar Air dengan Menggunakan Perekat B .....	66
15. Hasil Analisa Nilai Kalor dengan Menggunakan Perekat A .....	66
16. Hasil Analisa Nilai Kalor dengan Menggunakan Perekat B .....	67
17. Hasil Analisa Densitas dengan Menggunakan Perekat A .....	67
18. Hasil Analisa Densitas dengan Menggunakan Perekat B .....	68
19. Hasil Analisa Uji Nyala dengan Menggunakan Perekat A .....	68
20. Hasil Analisa Uji Nyala dengan Menggunakan Perekat B .....	69
21. Hasil Analisa Kadar Abu dengan Menggunakan Perekat A .....	69
22. Hasil Analisa Kadar Abu dengan Menggunakan Perekat B .....	70
23. Hasil Analisa <i>Volatile Matter</i> dengan Menggunakan Perekat A .....	70
24. Hasil Analisa <i>Volatile Matter</i> dengan Menggunakan Perekat B .....	71
25. Hasil Analisa <i>Fixed Carbon</i> dengan Menggunakan Perekat A .....	71
26. Hasil Analisa <i>Fixed Carbon</i> dengan Menggunakan Perekat B .....	72
27. Hasil Analisa <i>Drop Test</i> dengan Menggunakan Perekat A .....	72

28. Hasil Analisa <i>Drop Test</i> dengan Menggunakan Perekat B .....	73
29. Hasil Analisa Biobriket dari Perekat A dan Perekat B .....	74
30. Hasil Analisa Terbaik Pengujian Biobriket .....	75
31. Kadar Air Biobriket Arang Kayu Gelam dengan Perekat Tepung Tapioka .....	77
32. Kadar Air Biobriket Arang Kayu Gelam dengan Perekat Lempung .....	78
33. Densitas Biobriket Arang Kayu Gelam dengan Perekat Tepung Tapioka .....	79
34. Densitas Biobriket Arang Kayu Gelam dengan Perekat Tepung Tapioka .....	80
35. Kadar Abu Biobriket Arang Kayu Gelam dengan Perekat Tepung Tapioka .....	81
36. Kadar Abu Biobriket Arang Kayu Gelam dengan Perekat Lempung .....	82
37. Kadar <i>Volatile Matter</i> Arang Kayu Gelam dengan Perekat Tepung Tapioka .....	83
38. Kadar <i>Volatile Matter</i> Arang Kayu Gelam dengan Perekat Lempung .....	84
39. Kadar <i>Fixed Carbon</i> Biobriket Arang Kayu Gelam dengan Perekat Tepung Tapioka .....	85
40. Kadar <i>Fixed Carbon</i> Biobriket Arang Kayu Gelam dengan Perekat Lempung .....	86
41. <i>Drop Test</i> Biobriket Arang Kayu Gelam dengan Perekat Tepung Tapioka .....	87
42. <i>Drop Test</i> Biobriket Arang Kayu Gelam dengan Perekat Lempung .....	88
43. Gaya Pada Hidrolik Berbagai Tekanan .....	92
44. Biaya Peralatan Mesin Pencetak Briket .....	93
45. Biaya Produksi Briket .....	94

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pengamatan .....	65
1.1. Analisa Fisik .....	65
1.1.1. Kadar Air .....	65
1.1.2. Nilai Kalor .....	66
1.1.3. Densitas .....	67
1.1.4. Uji Nyala Biobriket .....	68
1.2. Analisa Kimia .....	69
1.2.1. Kadar Abu .....	69
1.2.2. <i>Volatile Matter</i> .....	70
1.2.3. <i>Fixed Carbon</i> .....	71
1.3. Analisa Mekanik .....	72
1.3.1. <i>Drop Test</i> .....	72
2. Perhitungan .....	76
2.1. Perhitungan Kualitas Biobriket .....	76
2.1.1. Analisis Fisik .....	76
2.1.2. Analisis Kimia .....	80
2.1.3. Analisis Mekanik .....	87
3. Gambar .....	95
4. Surat-Surat .....	106