



**UJI BAHAN BAKU PENYUSUN BRIKET MENGGUNAKAN  
KOTORAN SAPI DAN SEKAM PADI PADA PROSES  
DENSIFIKASI**

**SKRIPSI**

Oleh:

**A. Dian Reza Patria**

**NIM 101710201027**

**TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2015**



**UJI BAHAN BAKU PENYUSUN BRIKET MENGGUNAKAN  
KOTORAN SAPI DAN SEKAM PADI PADA PROSES  
DENSIFIKASI**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**A. Dian Reza Patria**

**NIM 101710201027**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2015**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahku Musyafak, Ibuku Ari Winarni, Nenekku Alm. Kiswati, dan Adikku Syafa'atul Kholifa.
2. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

## **MOTTO**

“Solusi sederhana atas kekecewaan adalah: bangun dan bergeraklah.”  
(Bob Dylan)

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : A. Dian Reza Patria

NIM : 101710201027

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Uji Bahan Baku Penyusun Briket Menggunakan Kotoran Sapi dan Sekam Padi pada Proses Densifikasi” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali dalam kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya tiruan. 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 manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 16 Januari 2015

Yang menyatakan,

A. Dian Reza Patria

NIM 101710201027

**SKRIPSI**

**UJI BAHAN BAKU PENYUSUN BRIKET MENGGUNAKAN  
KOTORAN SAPI DAN SEKAM PADI PADA PROSES  
DENSIFIKASI**

Oleh

**A. Dian Reza Patria  
NIM 101710201027**

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Dedy Wirawan S., S. TP.,M. Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Askin, S. TP.,M. MT.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Uji Bahan Baku Penyusun Briket Menggunakan Kotoran Sapi dan Sekam Padi pada Proses Densifikasi” telah diuji dan disahkan pada:

hari : Jum’at

tanggal : 16 Januari 2015

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji: Anggota,  
Ketua,

Ir. Setyo Harri, M. S  
NIP 195309241983031001

Andrew Setiawan R., S. TP., M. Si  
NIP 198204222005011002

Mengesahkan  
Dekan,

Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P.  
NIP. 19691212 199802 1001

## RINGKASAN

**Uji Bahan Baku Penyusun Briket Menggunakan Kotoran Sapi dan Sekam Padi pada Proses Densifikasi;** A. Dian Reza Patria, 101710201027; 2014; 54 halaman; Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Briket merupakan salah satu bentuk bahan bakar alternatif limbah organik. Limbah peternakan dan limbah pertanian merupakan contoh limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Kotoran sapi salah satu contoh limbah peternakan yang memiliki nilai kalor sebesar 4063 kkal/kg dan dapat dijadikan arang dengan rendemen 33%, yang merupakan perbandingan hasil pirolisis dari limbah pertanian. Sekam padi merupakan limbah pertanian yang berasal dari lapisan keras kulit padi yang terdiri dari dua belahan yang disebut *lemma* dan *palea* yang saling berhubungan. Sekam dapat dikategorikan sebagai biomassa karena sekam dapat digunakan untuk bahan baku industri, pakan ternak, dan bahan bakar. Nilai kalor sekam adalah sebesar 3000 kkal/kg.

Teknologi pembuatan briket adalah penerapan teknik densifikasi atau pemadatan melalui teknik pengempaan, dimana bahan yang akan dikempa (umumnya berupa butiran, serbuk, atau berukuran kecil dan tidak seragam) diubah menjadi bentuk dan ukuran tertentu yang bersifat padat. Teknologi pengempaan dan rangkaian proses yang digunakan ditentukan oleh jenis dan kondisi fisik (kadar air dan ukuran) bahan, dan jenis produk yang diinginkan (arang atau bukan, ukuran, bentuk, tingkat kepadatan).

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2014 sampai September 2014 di Laboratorium Alat dan Mesin Keteknikan Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotoran sapi dan sekam padi yang di arangkan. Penelitian ini dilakukan dengan 5 variasi perbandingan bahan kotoran sapi dan arang sekam padi 20 : 80, 40 : 60, 50 : 50, 60 : 40 dan 80 : 20. Dilakukan pengempaan sebesar 119,43 g/cm<sup>3</sup> dan penambahan tepung tapioka 50 g sedangkan parameter yang



digunakan untuk analisa ini adalah suhu yang dihasilkan dari berbagai variasi. Data hasil pengukuran di analisis menggunakan uji ANOVA 1 arah.

Proses pembuatan briket dilakukan dengan cara pengempaan bahan kotoran sapi dan arang sekam padi. Pencampuran dengan perekat menggunakan larutan tepung tapioka dengan komposisi tepung tapioka dengan air adalah 1 : 15. Untuk pencetakan perlu disiapkan tabung besi sebagai tempat bahan yang akan dikempa. Selanjutnya bahan yang akan dikempa, dicampur dan dimasukkan kedalam tabung kemudian dikempa menggunakan alat pengempa hidrolis ditekan dengan tekanan yang sama pada setiap perlakuan sebesar  $119,43 \text{ gr/cm}^2$  bahan yang telah dikempa dikeringkan dibawah terik matahari selama 48 jam.

Berdasarkan hasil penelitian, nilai kadar setiap perlakuan untuk P<sub>1</sub> 6,06%, P<sub>2</sub> 6,15%, P<sub>3</sub> 6,91%, P<sub>4</sub> 7,03%, dan P<sub>5</sub> 7,92%. Dari uji ANOVA menunjukkan bahwa nilai kadar air pada setiap perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pengujian suhu briket yang dihasilkan pada setiap perlakuan dapat diketahui P<sub>1</sub> = 126,67<sup>0</sup>C, P<sub>2</sub> = 124<sup>0</sup>C, P<sub>3</sub> = 123,33<sup>0</sup>C, P<sub>4</sub> = 115,33<sup>0</sup>C, dan P<sub>5</sub> = 94<sup>0</sup>C dan lama dari nyala briket ini adalah P<sub>1</sub>=126,7 menit, P<sub>2</sub>= 118,3 menit, P<sub>3</sub>= 100 menit, P<sub>4</sub> = 96,7 menit, dan P<sub>5</sub> 96,7 menit. Kemampuan briket menaikkan suhu air dengan berat air 1000 gram pada setiap perlakuan adalah P<sub>1</sub> = 91,33<sup>0</sup>C, P<sub>2</sub> = 90,67<sup>0</sup>C, P<sub>3</sub> = 73<sup>0</sup>C, P<sub>4</sub> = 67,67<sup>0</sup>C, dan P<sub>5</sub> = 59, 33<sup>0</sup>C. Berdasarkan uji ANOVA pada setiap perlakuan menunjukkan terjadi perbedaan yang nyata. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya sekam didalam komposisi briket memiliki pengaruh yang besar terhadap nyala dan lama dari api briket tersebut. Rata – rata jumlah energi yang dihasilkan oleh briket pada setiap perlakuan adalah P<sub>1</sub>= 270,20 kJ, P<sub>2</sub>= 266 kJ, P<sub>3</sub>= 186,20 kJ, P<sub>4</sub>= 170,80 kJ, dan P<sub>5</sub>=135,80 kJ. Banyaknya kandungan karbon didalam sekam padi menyebabkan tingginya energi yang dihasilkan oleh briket Laju pembakaran merupakan kecepatan briket habis terbakar hingga menjadi abu. P<sub>1</sub>= 0,01015 g/s, P<sub>2</sub>= 0,01141 g/s, P<sub>3</sub>= 0,01336 g/s, P<sub>4</sub>= 0,01380 g/s, dan P<sub>5</sub>=0,01378 g/s. Dari hasil uji ANOVA nilai laju pembakaran tidak terjadi perbedaan yang nyata.

## SUMMARY

**Raw Materials Test of Briquettes Compiler Using Cow Feces and Rice Husk on the Densification Process;** A. Dian Reza Patria, 101710201027; 2014; 54 pages; Agricultural Engineering Department, Faculty of Agriculture, University of Jember.

Briquette is a form of alternative fuel from the organic waste. The livestock waste and agricultural waste are examples of the wastes which have not been utilized optimally. The cow feces is one of the livestock waste example that has a calorific value of 4063 kkal / kg and it can be made into charcoal with a yield of 33%, which is a result comparison of the pyrolysis from agricultural waste. Rice husk is an agricultural waste from the hard layer of the rice skin that consists of two fissions called the *lemma* and *palea* which are interlocked. Husk can be categorized as a biomass because it can be used for industrial raw materials, animal feed, and fuel. The heating value of husk is 3.000 kkal / kg.

The technology of producing briquette is the application of densification or compaction technique through compression technique, in which the material to be compressed (generally in the form of granules, powders, or in the small size and not uniform) is changed into a specific shape and size with solid texture. The technology of compression and a series of processes which is used is determined by the type and physical conditions of material (moisture content and size), and the type of product that is wanted (charcoal or not charcoal, the size, shape, the level of density).

This research was conducted in July 2014 until September in 2014 at the Laboratory of Tools and Machine Agricultural Engineering, Agricultural Engineering Department, Faculty of Agricultural Tecnology, University of Jember. The Materials which are used in this study is cow feces and rice husks in charcoal shape. This research was conducted with 5 variations of materials ratio of cow feces and rice husk 20: 80, 40: 60, 50: 50, 60: 40 and 80: 20. It is also conducted compression of 119.43 g / cm<sup>2</sup> and the addition of tapioca flour is 50 g, meanwhile the parameters used for this analysis is the temperature resulting from other variation. The measurement data was analyzed using one-way ANOVA test.

The process of producing briquette is done by compression to the material cow feces and rice husk. Mixing with adhesive using starch solution with the composition of starch and water is 1: 15. To mintage, iron tube needs to be prepared as the material container that will be pressed. Next, the material that will be compressed is mixed and put into the tube. Then, it compressed using a hydraulic press with equal pressure on each treatment of 119.43 g / cm<sup>2</sup>. The material that has been pressed dried in the sun for 48 hours.

The result showed that the value of each treatment level is 6.06% for P<sub>1</sub>, 6.15% for P<sub>2</sub>, 6.91% for P<sub>3</sub>, 7.03% for P<sub>4</sub>, and 7.92% for P<sub>5</sub>. From ANOVA test shows that the water content in each treatment does not show significant difference. The test of briquettes temperature which is resulted in each treatment can be known P<sub>1</sub> = 126.67<sup>0</sup>C, P<sub>2</sub> = 124<sup>0</sup>C, P<sub>3</sub> = 123.33<sup>0</sup>C, P<sub>4</sub> = 115.33<sup>0</sup>C, and P<sub>5</sub> = 94<sup>0</sup>C and the duration of briquettes flame are P<sub>1</sub> = 126.7 minutes, P<sub>2</sub> = 118.3 minutes, P<sub>3</sub> = 100 minutes P<sub>4</sub> = 96.7 minutes, and P<sub>5</sub> = 96.7 minutes. Briquette ability to raise the temperature of water by weight of 1000 grams at each treatments are P<sub>1</sub> = 91.33 <sup>0</sup>C, P<sub>2</sub> = 90.67 <sup>0</sup>C, P<sub>3</sub> = 73 <sup>0</sup>C, P<sub>4</sub> = 67.67 <sup>0</sup>C, and P<sub>5</sub> = 59.33 <sup>0</sup>C. Based on the ANOVA test in each treatment showed significant differences occur. It shows that the number of husk in the composition of the briquettes have a considerable influence to the flame and the time of the fire briquettes. The amount average of energy produced by the briquettes on each treatments are P<sub>1</sub> = 270.20 kJ, P<sub>2</sub> = 266 kJ, P<sub>3</sub> = 186.20 kJ, P<sub>4</sub> = 170.80 kJ, and P<sub>5</sub> = 135.80 kJ. The number of carbon content in rice husks causes the high energy which s resulted by the briquettes. Burning rate is the speed of the briquettes burn down to be ashes. P<sub>1</sub> = 0.01015 g/s, P<sub>2</sub> = 0.01141 g/s, P<sub>3</sub> = 0.01336 g/s, P<sub>4</sub> = 0.01380 g/s, and P<sub>5</sub> = 0.01378 g/s. Based on the results of the ANOVA test shows the firing rate value does occur the real difference.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Bahan Baku Penyusun Briket Menggunakan Kotoran Sapi dan Sekam Padi pada Proses Densifikasi”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Yuli Witono, S. TP, M.P selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Dr. Dedy Wirawan S, S. TP.,M. Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini;
3. Askin, S. TP., M. MT., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini;
4. Ayahku Musyafak, ibuku Ari Winarni, eyang tercinta Alm. Kiswati yang tak pernah lelah memberikan doa, kasih sayang, motivasi, semangat dan pengorbanan selama ini;
5. Diesty Riastuti yang selalu memberi dukungan, semangat, motivasi, dan bantuan dalam melaksanakan penelitian;
6. Teman-teman kontrakan D-14 (M. Faizin, Dimas Ryan, Ifan F.R dan Prasitta), Denny, Niken, Atas S, Lukman, Aish dan Andry;
7. Teman-teman TEP 2010 yang telah banyak memberi bantuan, kakak-kakak dan adik-adik angkatan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak berbagi pendapat dan pengalaman;
8. Mas Agus, Pak Herry dan Pak Sakuan selaku Teknisi Laboratorium Jurusan Teknik Pertanian atas bantuannya selama melaksanakan penelitian di Fakultas Teknologi Pertanian;

9. 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 bagi semua.

Jember, 16 Januari 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                      | Halaman |
|--------------------------------------|---------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....           | i       |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....     | ii      |
| <b>HALAMAN MOTTO</b> .....           | iii     |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....      | iv      |
| <b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....    | v       |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....      | vi      |
| <b>RINGKASAN</b> .....               | vii     |
| <b>SUMMARY</b> .....                 | ix      |
| <b>PRAKATA</b> .....                 | xi      |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....              | xiii    |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....            | xv      |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....           | xvi     |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....         | xvii    |
| <b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....      | 1       |
| <b>1.1 Latar Belakang</b> .....      | 1       |
| <b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....     | 2       |
| <b>1.3 Batasan Masalah</b> .....     | 2       |
| <b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....   | 2       |
| <b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....  | 3       |
| <b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> ..... | 4       |
| <b>2.1 Biomassa</b> .....            | 4       |
| <b>2.2 Densifikasi</b> .....         | 5       |
| <b>2.3 Perekat</b> .....             | 7       |
| <b>2.4 Kotoran Sapi</b> .....        | 8       |
| <b>2.5 Sekam</b> .....               | 9       |
| <b>2.6 Karbonasi</b> .....           | 10      |

|   |   |    |
|---|---|----|
| 2.7                                       | <b>Kadar Air</b> .....  | 11 |
| 2.8                                       | <b>Hubungan Komposisi Bahan Baku Terhadap Laju Pembakaran</b> ..... | 12 |
| 2.9                                       | <b>Prosuktifitas Thermal</b> .....                                  | 12 |
| <b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> ..... |   | 14 |
| 3.1                                       | <b>Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....                            | 14 |
| 3.2                                       | <b>Bahan dan Alat Penelitian</b> .....                              | 14 |
| 3.2.1                                     | Alat Penelitian .....   | 14 |
| 3.2.2                                     | Bahan Penelitian .....  | 16 |
| 3.3                                       | <b>Metode Penelitian</b> .....                                      | 17 |
| 3.3.1                                     | Persiapan Briket.....   | 17 |
| 3.4                                       | <b>Metode Pengumpulan Data</b> .....                                | 19 |
| 3.5                                       | <b>Analisis Data</b> .....  | 20 |
| 3.6                                       | <b>Diagram Alir Penelitian</b> .....                                | 22 |
| <b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....  |   | 23 |
| 4.1                                       | <b>Persiapan Briket</b> .....                                       | 23 |
| 4.1.1                                     | Persiapan Bahan.....  | 24 |
| 4.1.2                                     | Pengarangan Sekam Padi.....   | 24 |
| 4.1.3                                     | Pembuatan Briket.....   | 25 |
| 4.2                                       | <b>Kadar Air</b> .....  | 27 |
| 4.3                                       | <b>Pengujian Suhu Bara Api Briket</b> .....                         | 29 |
| 4.4                                       | <b>Suhu Air yang di Jeram dan Lama Nyala Api pada Briket</b>        | 33 |
| 4.5                                       | <b>Jumlah Energi pada Briket</b> .....                              | 34 |
| 4.6                                       | <b>Laju Pembakaran</b> .....  | 37 |
| <b>BAB 5. PENUTUP</b> .....               |   | 41 |
| 5.1                                       | <b>Kesimpulan</b> .....   | 41 |
| 5.2                                       | <b>Saran</b> .....  | 42 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....               |   | 43 |
| <b>LAMPIRAN</b> .....                     |   | 45 |

## DAFTAR TABEL

| Tabel   | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Potensi energi terbarukan di Indonesia.....                     | 4       |
| 2.2 Potensi beberapa jenis limbah biomassa di Indonesia.....        | 5       |
| 2.3 Rata – rata jumlah kotoran sapi (kg berat basah/ekor/hari)..... | 9       |
| 2.4 Hasil pirolisis limbah pertanian.....                           | 9       |
| 2.5 Karakteristik sekam padi.....                                   | 10      |
| 3.1 Campuran briket.....  | 19      |
| 3.2 Tabel ANOVA satu arah.....                                      | 21      |
| 4.1 Jumlah kadar air briket.....                                    | 28      |
| 4.2 ANOVA kadar air Briket.....                                     | 29      |
| 4.3 ANOVA suhu briket.....  | 32      |
| 4.4 Jumlah energi briket.....                                       | 35      |
| 4.5 ANOVA jumlah energy briket.....                                 | 36      |
| 4.6 Laju pembakaran briket setiap perlakuan.....                    | 38      |
| 4.7 ANOVA laju pembakaran Briket.....                               | 39      |
| 4.8 Hasil uji briket yang digunakan pada setiap campuran.....       | 40      |



## DAFTAR GAMBAR

| Gambar   | Halaman |
|--|---------|
| 3.1 Alat pengempa.....   | 14      |
| 3.2 Timbangan.....   | 14      |
| 3.3 Ayakan 50 mesh.....  | 15      |
| 3.4 Kompor briket.....   | 15      |
| 3.5 Panci air.....   | 15      |
| 3.6 Termokopel.....  | 16      |
| 3.7 Gela sukur 1000 ml.....  | 16      |
| 3.8 Oven.....  | 16      |
| 3.9 Stopwatch.....   | 16      |
| 3.10 (a) kotoran sapi dan (b) sekam padi.....  | 17      |
| 3.11 Alat karbonasi.....   | 18      |
| 3.12 Briket.....   | 19      |
| 3.13 Diagram alir penelitian.....  | 22      |
| 4.1 Diagram alir pembuatan briket.....   | 23      |
| 4.2 (a) Arang sekam dan (b) pengayakan bahan.....  | 25      |
| 4.3 Proses densifikasi.....  | 25      |
| 4.4 Briket.....  | 26      |
| 4.5 Briket setiap perlakuan.....   | 27      |
| 4.6 Grafik pengukuran kadar air.....   | 27      |
| 4.7 Pengujian Briket.....  | 30      |
| 4.8 Suhu briket pada setiap perlakuan P <sub>1</sub> , P <sub>2</sub> , P <sub>3</sub> , P <sub>4</sub> , P <sub>5</sub> ..... | 30      |
| 4.9 Hubungan antara suhu air dengan lama nyala briket.....   | 33      |
| 4.10 Grafik jumlah energi.....   | 35      |
| 4.11 Grafik laju pembakaran briket.....  | 37      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran   | Halaman |
|--|---------|
| A. Data hasil pengukuran suhu briket kotoran sapid an arang sekam padi 20 : 80 ..... | 45      |
| B. Data hasil pengukuran suhu briket kotoran sapid an arang sekam padi 40 : 60 ..... | 48      |
| C. Data hasil pengukuran suhu briket kotoran sapid an arang sekam padi 50 : 50 ..... | 51      |
| D. Data hasil pengukuran suhu briket kotoran sapid an arang sekam padi 60 : 40 ..... | 54      |
| E. Data hasil pengukuran suhu briket kotoran sapid an arang sekam padi 80 : 20 ..... | 57      |