

TEKNOLOGI PERTANIAN

Uji Bahan Baku Penyusun Briket Menggunakan Kotoran Sapi dan Sekam Padi Pada Proses Densifikasi

(Raw Materials Test of Briquettes Compiler Using Cow Feces and Rice Husk on the Densification Process)

A. Dian Reza Patria^{*}, Dedy Wirawan S, Askin

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember,
Jl. Kalimantan no. 37 Kampus Tegalboto, Jember, 68121

¹E-mail: Ar.patria00@gmail.com

ABSTRACT

This research was conducted in the laboratory of Tools and Machine Agricultural engineering , Agricultural Engineering Department Faculty of Agriculture University of Jember in June - September 2014. This study aims to get the best composition in the manufacture of briquettes from a mixture of cow dung and rice husk. 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 with 3 replications. The results showed that the best briquettes contained in the composition of cow feces and rice husk is 20:80 with highest temperature of briquetetes 126.7 °C, able to boil a water reaches water temperature is 91.33 0C. Characteristic value of each treatment briquette composition shows raw material rice husk able to increase the amount of energy, briquettes temperature, and the temperature of the water in the pan and is able to lower the water content bariket

keywords: *briquettes, material composition, rice husk.*

PENDAHULUAN

Briket merupakan salah satu bentuk bahan bakar alternatif limbah organik. Limbah peternakan dan limbah pertanian merupakan contoh limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Menurut *National Research Council* (1981), 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. Menurut Tasliman (2012), sekam padi merupakan limbah pertanian yang berasal dari lapisan keras kulit padi yang terdiri dari dua belahan yang disebut *lemma* dan *palea* yang saling bertautan. Sekam dapat dikategorikan sebagai sebagai biomassa karena sekam dapat digunakan untuk bahan baku industri, pakan ternak, dan bahan bakar. Nilai kalor sekam adalah sebesar 3000 kcal/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). Mengubah pemikiran penggunaan energi fosil menjadi energi non fosil dari kombinasi kotoran sapi dan sekam padi merupakan salah satu solusi bagi masyarakat. Sehingga dengan adanya energi alternatif, masyarakat termotifasi untuk dapat mengolah kembali limbah peternakan, limbah pertanian dan limbah industri menjadi sumber energi alternatif pengganti penggunaan energi fosil.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Juni 2014 sampai September 2014 dan bertempat di Laboratorium Rekayasa Alat dan Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotoran sapi, sekam padi, dan larutan tepung tapioka. sebelum dibuat menjadi briket, sekam dilakukan proses pengarangan. Alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut: timbangan; 1 set alat pengempa; Ayakan 50 mesh; kompor briket; panci air; termokopel; gelas ukur 1000ml; oven; stopwatch.

Proses Pembuatan Briket kotoran Sapi dan Sekam Padi

Proses pembuatan briket dilakukan dengan cara pengempaan bahan kotoran sapi dan arang sekam padi. Pencampuran perekat menggunakan larutan tepung tapioka dengan komposisi tepung tapioka dan air adalah 1 : 15. Untuk pencetakan disiapkan tabung sebagai tempat bahan yang akan dikempa. Selanjutnya bahan yang akan dikempa menggunakan alat pengempa hidrolis ditekan dengan tekanan yang sama pada setiap perlakuan sebesar 119,43 gr/cm² bahan yang telah dikempa didiamkan selama 5 menit, agar bahan perekat mampu merekatkan bahan.

Analisis Data

Data hasil penelitian diolah menggunakan Analisis of Variants (ANOVA) satu arah. Untuk mengetahui perbedaan yang terjadi pada setiap perlakuan pengujian beriket. Parameter yang digunakan untuk analisis ini adalah suhu yang dihasilkan

dari berbagai variasi

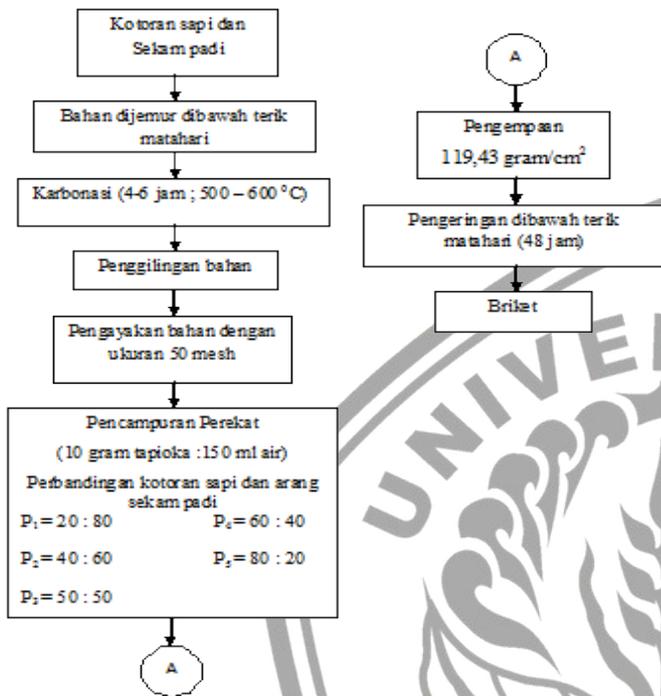
Gambar 3 Grafik Kadar Air

Nilai kadar air pada setiap perlakuan briket sudah sesuai dengan standar kualitas briket menurut SNI nomor 01-6235-200 dimana kadar air pada briket adalah tidak lebih dari 8%. Di lanjutkan dengan uji ANOVA untuk mengetahui perbedaan yang terjadi pada setiap perlakuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

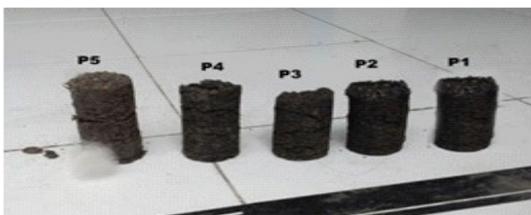
Persiapan Briket

Beberapa tahapan dalam pembuatan briket sebagai bahan bakar alternatif adalah sebagai berikut



Gambar. 1 Proses Pembuatan Briket

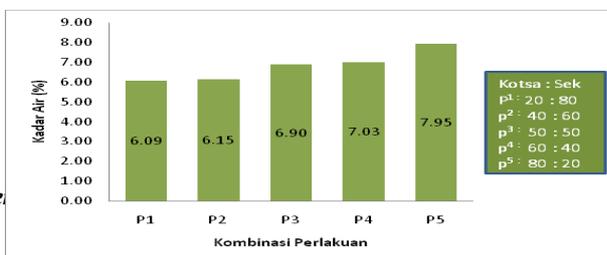
Bahan yang digunakan pada proses pembuatan briket adalah kotoran sapi dan sekam padi. kotoran sapi dikeringkan dibawah terik matahari selama 7 hari (dimulai pukul 08.00 – 16.00 wib), sekam padi dikeringkan selama 1 hari (dimulai pukul 08.00 – 16.00 wib), selanjutnya dilakukan proses pengarangan pada sekam padi, setelah melalui proses pengarangan sekam padi dan penjemuran kotoran sapi dilakukan pengayakan bahan dengan ukuran ayakan 50 mesh. Briket pada setiap perlakuan dikeringkan dibawah terik matahari selama 2 hari (dimulai pukul 08.00 – 16.00 wib). Berikut Gambar 2 bentuk briket pada setiap perlakuan.



Gambar 2 Briket

Kadar Air

Banyaknya kadar air didalam briket juga dapat berpengaruh terhadap nyala api dari briket tersebut. Berikut Gambar 3 merupakan hasil pengukuran kadar air pada setiap perlakuan.



Be

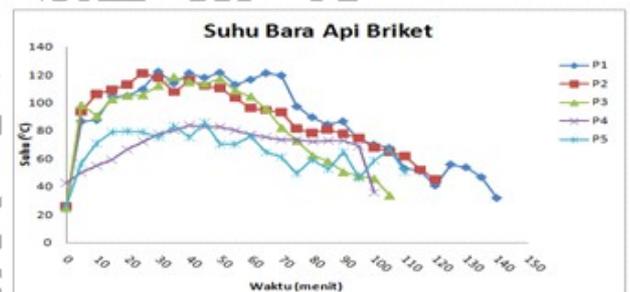
Tabel 1 Anova Kadar air

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					1%	5%
Kadar Air	6,914	4	1.67	1,673 ^{ns}	5,994339	3,47905
Galat	0,556	10	0.06			
Total	7,470	14				

Pada uji ANOVA yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan yang nyata. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya sekam dan kotoran sapi yang digunakan tidak memiliki pengaruh yang besar terhadap pembuatan briket.

Pengujian Suhu Bara Api Briket

Tingginya suhu pada briket ini, bergantung pada variasi komposisi yang digunakan dalam pembuatan briket. berikut Gambar. 4 merupakan grafik suhu yang dihasilkan oleh setiap perlakuan briket.



Gambar. 4 Grafik Suhu Bara Api Briket

Hasil pengujian yang telah dilakukan pada setiap variasi campuran briket dapat diketahui P₁ = 126,67 °C, P₂ = 124 °C, P₃ = 123,33 °C, P₄ = 115,33 °C, dan P₅ = 94 °C dan lama nyala dari setiap perlakuan briket adalah P₁=126,7 menit, P₂ = 118,3 menit, P₃ = 100 menit P₄ = 96,7 menit dan P₅ 96,7 menit. Kandungan C dan H yang cukup tinggi mampu menghasilkan nilai kalor gas yang cukup potensial pada sekam padi (Belanio, 2001). Banyaknya sekam padi pada briket memiliki pengaruh terhadap lama dari nyala api setiap perlakuan briket. Berikut merupakan hasil perhitungan ANOVA pada suhu briket dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Anova Bara Api Briket

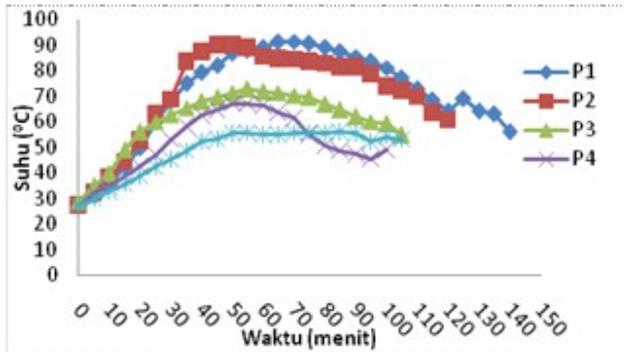
Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					Sumber Keragaman	1%
Bara Api Briket	2141,333	4	535,333	506,733 ^{**}	5,994339	3,47905
Galat	286,000	10	28,600			
Total	2427,333	14				

Hasil perhitungan ANOVA menunjukkan pada setiap variasi

terjadi perbedaan yang sangat nyata. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya kotoran sapi dan arang sekam memiliki pengaruh yang besar terhadap suhu dan lama nyala dari setiap variasi briket.

Pengujian Suhu Air dan Nyala Api pada Briket

Pengujian suhu air pada campuran bahan kotoran sapi dan arang sekam dilakukan dengan mendidihkan air hingga briket yang ada didalam kompor habis. Pada saat briket menyala dihitung lama nyala api briket menggunakan stopwatch sehingga diketahui banyaknya bahan yang digunakan memiliki pengaruh terhadap setiap perlakuan P₁, P₂, P₃, P₄, dan P₅. Pada pengujian briket dengan komposisi P₁, P₂, P₃, P₄, dan P₅ dapat diketahui suhu maksimal dan lama nyala bara api yang didapat pada setiap percobaan seperti pada Gambar 5

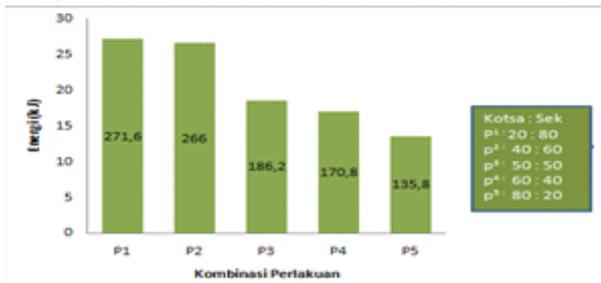


Gambar. 5 Grafik Suhu Air yang Di Jeram dan Lama Nyala api Briket

Gambar. 5 merupakan dinamika suhu air dalam wajan pada saat pengujian. Berdasarkan data yang telah didapat pada setiap percobaan yang telah dilakukan dapat diketahui suhu setiap perlakuan adalah P₁ = 91,33⁰C , P₂ = 90,67⁰C , P₃ = 73⁰C, P₄ =67,67⁰C , dan P₅ = 59, 33 ⁰C. Hasil pada setiap perlakuan memiliki kecenderungan dengan suhu briket, sehingga diketahui bahwa suhu tertinggi air dalam panci dengan berat 1000 g adalah 98⁰C dengan rata-rata suhu tertinggi air pada P₁ sebesar 91,33 ⁰C dengan komposisi briket 20 : 80 untuk perbandingan antara kotoran sapi dan sekam padi.

Jumlah Energi pada Briket

Nilai kalor pada briket memiliki pengaruh penting terhadap kualitas briket yang dibuat. Semakin tinggi nilai kalor maka semakin baik briket yang dihasilkan. Berikut merupakan Tabel 4 energi yang dihasilkan pada setiap perlakuan dengan pengulangan sebanyak 3 kali.



Gambar 6 Grafik Jumlah Energi Briket

Pada Gambar 6 dapat diketahui nilai rata – rata energi pada P₁ = 270,20 kJ, P₂ = 266 kJ, P₃= 186,20 kJ, P₄= 170,80 kJ, dan P₅=135,80 kJ. Dari kelima variasi campuran briket yang telah dilakukan percobaan dapat diketahui bahwa nilai kalor terbesar

pada kelima briket ini adalah pada briket P₁ dengan nilai kalor briket sebesar 270,20 kJ. Belanio (2005), menyatakan bahwa semakin banyak nilai C dan H dalam bahan maka bahan tersebut memiliki potensi untuk menghasilkan kalor yang tinggi. Sehingga banyaknya komposisi arang sekam pada pembuatan briket memiliki pengaruh terhadap jumlah energi yang dihasilkan. Berikut merupakan hasil perhitungan ANOVA pada suhu briket dapat dilihat pada Tabel 3.

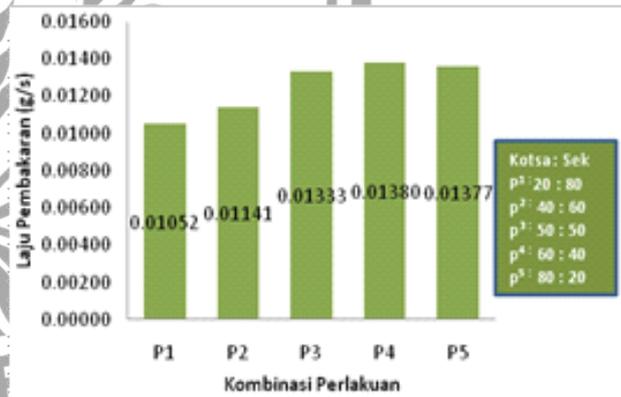
Tabel 3 Anova Jumlah Energi Briket

Sumber keragaman	Jumlah kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					1.00%	5.00%
Energi (kJ)	43387.34	4	10846.84	10583.41**	5,994339	3.47805
Galat	2634.24	10	263.424			
Total	46021.58	14				

Pada Tabel ANOVA untuk jumlah energi yang dihasilkan oleh briket dapat diketahui bahwa f hitung > f tabel 1% > f tabel 5%. Hal ini menunjukkan bahwa banyaknya bahan kotoran sapi dan arang sekam padi yang terkandung didalam briket terjadi perbedaan yang nyata. Sehingga energi yang dihasilkan pada setiap briket berbeda – beda.

Laju Pembakaran

Laju pembakaran briket merupakan kecepatan briket habis terbakar hingga menjadi abu. Hasil dari laju pembakaran pada variasi briket kotoran sapi dan sekam padi dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7

Dari Gambar dapat dilihat P₁ = 0,01015 g/s, P₂ = 0,01141 g/s, P₃= 0,01336 g/s, P₄= 0,01380 g/s, dan P₅=0,01378 g/s. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa semakin banyak kotoran sapi maka laju pembakaran akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan kotoran sapi memiliki gas metan (CH₂) yang berfungsi sebagai penyulut dalam proses pembakaran briket. Berikut merupakan hasil perhitungan ANOVA pada laju pembakaran briket dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Anova Laju Pembakaran

Sumber keragaman	Jumlah kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					1.00%	5.00%
Suhu Bara Api Briket	0,00111	4	0,00004	0,00004 ^{ns}	5,994339	3.47805
Galat	0,95756	10	0,00004			
Total	0,00004	14				

Pada Tabel 4 ANOVA untuk nilai pada laju pembakaran yang dihasilkan oleh briket dapat diketahui bahwa $f_{hitung} < f_{tabel 1\%} < f_{tabel 5\%}$. Dari hasil ANOVA diketahui laju pembakaran pada briket tidak terjadi perbedaan dari setiap perlakuan yang dilakukan. Sehingga meskipun komposisi pada setiap variasi berbeda-beda pada ANOVA nilai laju pembakaran tidak terjadi perbedaan yang nyata

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang dilakukan bentuk fisik briket yang paling baik adalah perlakuan P_1 . Hasil pengukuran jumlah energi yang dihasilkan oleh setiap perlakuan adalah: $P_1 = 27020$ kJ, $P_2 = 26600$ kJ, $P_3 = 18620$ kJ, $P_4 = 17080$ kJ, dan $P_5 = 13580$ kJ. Jumlah energi kalor tertinggi yang dihasilkan briket adalah pada perlakuan P_1 . Kadar air bahan pada setiap pengujian setelah dilakukan analisis ANOVA menunjukkan tidak memberikan perbedaan yang nyata. Pada P_5 menunjukkan bahwa banyaknya gas metan didalam kotoran sapi memiliki fungsi sebagai penyulut briket. Suhu air didalam panci didapat $P_1 = 91,33$ °C, $P_2 = 90,67$ °C, $P_3 = 73$ °C, $P_4 = 67,67$ °C dan $P_5 = 59,33$ °C. Hal ini terjadi karena tingginya suhu briket yang bervariasi pada $P_1 = 126,67$ °C, $P_2 = 124$ °C, $P_3 = 123,33$ °C, $P_4 = 115,33$ °C, dan $P_5 = 94$ °C. Berdasarkan uji ANOVA menunjukkan perbedaan yang nyata, sehingga semakin banyak arang sekam yang digunakan pada briket maka semakin tinggi suhu yang dihasilkan. Kombinasi perlakuan P_1 adalah campuran kombinasi komposisi terbaik karena mampu menghasilkan energi kalor tertinggi yaitu 27020 kJ dengan suhu tertinggi briket 126,67 °C.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada Dr. Dedy Wirawan S. S. TP M. Si dan Askin, S.TP., M. MT. yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S. E. 2008. *Potensi Pemanfaatan Limbah Pertanian, Perkebunan dan Agroindustri Sebagai Sumber Energi Alternatif Melalui Teknologi Brikuetting*. Bogor: Fateta IPB.
- Balitbang Kehutanan. 1994. *Pedoman Teknis Pembuatan Briket Arang*. Bogor: Departemen Kehutanan.
- Belonio, A. T. 2005. *Rice Husk Gas Stove Handbook*. Department of Agriculture Engineering and Environment Management Collage of Agriculture Central Philippine University: Iloilo City.
- Kadir, A. 1987. *Energi*. Jakarta: UI Press.
- Kim, H. J., dan Eom, Y. G. 2001. Thermogravimetric Analysis of Rice Husk Flour for A New Raw Material of Lignocellulosic Fiber-Thermoplastic Polymer Composites. *Journal of the Korean Wood Science and Technology MokchaeKonghak*: 29(3) 2001. Hal. 59-67.

National Reaserch Council. 1981. *Food, Fuel, and Fertilizer from Organic Wastes*. Washinton, D.C: National Acadmy Press.

Prihandana, R, dan Handroko, R. 2007. *Energi Hijau*. Jakarta: Penebar Swadaya

Sahidun. 1983. *Kotoran Ternak Sebagai Sumber Energi*. Jakarta: Dewarucci Press.

Santosa. 2010. *Studi Variasi Komposisi Bahan Penyusun Briket dari Kotoran sapi dan Limbah Pertanian*. Padang: Universitas Andalas.

Sihombing. 1980. *Prospek Penggunaan Biogas untuk Energi Perdesaan*. Bogor: IPB.

Tasliman. 2012. *Sekam Sebagai Sumber Energi*. (4 januari 2014)