

## **PENGARUH JENIS DAN LEVEL BAHAN PEREKAT TERHADAP LAJU PEMBAKARAN DAN *DROP TEST* BRIKET BIOARANG BERBAHAN FESES SAPI POTONG**

### ***The Effect of Different Types and Levels of Adhesive on The Burning Rate and Drop Test of Briquettes Bioarang Made from Beef Cattle Feces***

**Tyaska Dwi Ariesta Putri, Agustinah Setyaningrum, dan Pambudi Yuwono**  
Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedrirman, Purwokerto

Email : tyaska.dwiap@gmail.com

#### **ABSTRAK**

**Later Belakang.** Penelitian bertujuan untuk 1) mengetahui pengaruh jenis dan level bahan perekat terhadap laju pembakaran dan *drop test* briket bioarang; 2) mengetahui level amilum dalam bahan perekat yang mempengaruhi laju pembakaran terlama dan *drop test* terkecil briket bioarang. **Materi dan Metode.** Metode penelitian menggunakan experimental, dengan rancangan *nested design* yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Setiap satu sampel briket terdiri dari 75% arang feses dan 25% arang serbuk kayu, dengan masing-masing perlakuan level pada tepung tapioka dan tepung limbah soun "jiho" yaitu A1 (10%), A2 (20%), dan A3 (30%) dari bahan arang dengan metode pirolisis. Peubah yang diukur adalah laju pembakaran dan *drop test*. **Hasil.** Hasil laju pembakaran dengan bahan perekat tepung tapioka menunjukkan A1, A2 dan A3 berturut-turut:  $0,238 \pm 0,031$ ,  $0,160 \pm 0,028$ , dan  $0,120 \pm 0,024$ . Pada tepung *jiho* menunjukkan A1, A2 dan A3 berturut-turut:  $0,218 \pm 0,038$ ,  $0,153 \pm 0,028$ , dan  $0,148 \pm 0,017$ . Sedangkan hasil *drop test* dengan bahan perekat tepung tapioka menunjukkan A1, A2 dan A3 berturut-turut:  $1.020 \pm 0,434$ ,  $0.893 \pm 0,656$ , dan  $0.730 \pm 0,040$ . Pada tepung *jiho* menunjukkan A1, A2 dan A3 berturut-turut:  $2.328 \pm 0,140$ ,  $0.810 \pm 0,158$ , dan  $0.775 \pm 0,124$ . Berdasarkan hasil tersebut jenis perekat tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap laju pembakaran dan *drop test* briket bioarang. Sebaliknya, pada level perekat hasil menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap laju pembakaran dan *drop test* briket bioarang. Level perekat tapioka dan *jiho* yang optimum terhadap laju pembakaran briket bioarang adalah 20%. Level perekat tapioka yang optimum terhadap *drop test* briket bioarang adalah 10%. Sedangkan level perekat *jiho* yang optimum terhadap *drop test* briket bioarang adalah 20%. **Simpulan.** Tepung tapioka dan *jiho* level 20% adalah perekat terbaik untuk laju pembakaran dan *drop test* briket.

**Kata kunci:** Briket Bioarang, Jenis Perekat, Level Perekat, Laju Pembakaran, dan *Drop Test*.

#### **ABSTRACT**

**Background.** The purposes of this study were to determine the effect of different types and levels of adhesive on the burning rate and drop test, and to determine the level of adhesive which affects the longest burning rate and the smallest drop test of briquettes bioarang. **Materials and Methods.** The research method used experimental, with a nested design design consisting of 6 treatments and 4 replicates. Each briquette sample consisted of 75% feces charcoal and 25% swadust charcoal, with each treatment level in tapioca flour and *jiho* flour namely A1 (10%), A2 (20%), and A3 (30%) from the ingredients

charcoal with the pyrolysis method. The variable measured were burning rate and drop test. **Results.** The results of burning rate with tapioca flour type of adhesive showed that A1, A2, and A3 were:  $0,238 \pm 0,031$ ,  $0,160 \pm 0,028$ , dan  $0,120 \pm 0,024$  respectively. Then jiho flour showed that A1, A2, and A3 were:  $0,218 \pm 0,038$ ,  $0,153 \pm 0,028$ , dan  $0,148 \pm 0,017$  respectively. And the results of drop test with tapioca flour showed that A1, A2, and A3 were:  $1.020 \pm 0,434$ ,  $0.893 \pm 0,656$ , and  $0.730 \pm 0,040$  respectively. Then jiho flour showed that A1, A2, and A3 were:  $2.328 \pm 0,140$ ,  $0.810 \pm 0,158$ , and  $0.775 \pm 0,124$  respectively. Based on the results showed that the type of adhesive was not significantly different ( $P > 0.05$ ) in the Burning Rate and Drop Test. Otherwise, the adhesive level showed significantly different results ( $P < 0.05$ ) in the Burning Rate and Drop Test. The optimum levels of tapioca and jiho adhesive for burning rate of briquettes bioarang was 20%. Then the optimum levels of tapioca adhesive for drop test of briquettes bioarang was 10%. And the optimum levels of jiho adhesive for drop test of briquettes bioarang was 20%. **Conclusion.** Tapioca 20% and *jiho* flour were the optimum briquette adhesive for burning rate and drop test.

**Keywords: Briquette Bioarang, Adhesive Type, Adhesive Level, Burning Rate, and Drop Test.**

## LATAR BELAKANG

Usaha peternakan sapi potong setiap harinya selalu menghasilkan limbah, baik limbah padat maupun limbah cair. Menurut Saputro dkk. (2014) menyatakan bahwa dalam satu hari seekor sapi dewasa menghasilkan limbah padat berupa feses sebanyak 20-30kg. Limbah yang berasal dari peternakan sapi tersebut akan bernilai ekonomi tinggi apabila diolah dengan perlakuan yang tepat. Salah satu yang tepat adalah pengolahan kotoran menjadi briket bioarang. Bioarang adalah arang yang diperoleh dengan membakar biomassa kering tanpa udara (pirolisis).

Bioarang dapat digunakan sebagai penyedia sumber energi alternatif terbarukan yang mudah pembuatannya dan murah harganya. Dalam pembuatan briket bioarang diperlukan perekat. Perekat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung tapioka dan tepung limbah soun (*jiho*). Tepung tapioka adalah tepung yang umum digunakan sebagai perekat briket bioarang. Selain itu, tepung tapioka mudah ditemukan dan harganya terjangkau. Tepung *jiho* adalah tepung yang berasal dari limbah soun. Produksi soun di Banyumas mempunyai kapasitas produksi yaitu sebesar 224,81 ton/thn dengan 19 perusahaan dan menghasilkan limbah sebesar 33,72 Kg/bln (Disperindagkop, 2012) dalam Sugiyanti, dkk., (2013). Hal tersebut yang mendasari peneliti menggunakan tepung *jiho*.

Penambahan bahan perekat dalam pembuatan briket bioarang perlu dikaji, karena jenis amilum dan level bahan perekat dimungkinkan mempengaruhi laju pembakaran dan *drop test* briket bioarang. Laju pembakaran adalah proses pengujian dengan cara membakar briket untuk mengetahui lama nyala suatu bahan bakar, kemudian ditimbang massa briket yang terbakar menggunakan timbangan digital. *Drop test* merupakan pengujian untuk mengetahui seberapa besar ketahanan briket dengan benturan pada permukaan keras dan datar ketika dijatuhkan dari ketinggian 1,8 meter (Satmoko, 2013). Laju pembakaran dan *drop test* digunakan untuk mengetahui kualitas briket bioarang. Oleh karena itu perlu dikaji lagi

mengenai: 1) pengaruh jenis dan level bahan perekat terhadap laju pembakaran dan *drop test* briket bioarang; 2) level amilum dalam bahan perekat yang mempengaruhi laju pembakaran terlama dan *drop test* terkecil briket bioarang.

### **MATERI DAN METODE**

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah arang feses sapi potong sebanyak 720 g, arang serbuk gergaji 240 g, tepung tapioka 54 g, tepung limbah soun "*Jiho*" 54 g, dan air 50 ml setiap perlakuan. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah alat pencetak briket 1 buah, cawan petri alumunium 5 buah, gelas ukur 1 buah, panci 1 buah, baki 6 buah, wajan 1 buah, kompor dan gas 1 buah, *stopwatch* 1 buah, dan meteran 1 buah. Alat yang digunakan pada penelitian laboratorium adalah timbangan digital *Table Top Scale* 1 buah.

Variabel yang diukur dan diamati meliputi laju pembakaran dan *drop test*. Penelitian menggunakan metode experimental dengan rancangan pola tersarang (*nested design*) dengan 6 macam perlakuan dan 4 kali ulangan sehingga terdapat 24 unit perlakuan. Perlakuan yang diuji terdiri atas G1A1 (arang feses 75% + arang serbuk kayu 25% + tepung tapioka 10% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat), G1A2 (arang feses 75% + arang serbuk kayu 25% + tepung tapioka 20% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat), G1A3 (arang feses 75% + arang serbuk kayu 25% + tepung tapioka 30% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat), G2A1 (arang feses 75% + arang serbuk kayu 25% + tepung *jih*o 10% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat), G2A2 (arang feses 75% + arang serbuk kayu 25% + tepung *jih*o 20% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat), dan G2A3 (arang feses 75% + arang serbuk kayu 25% + tepung *jih*o 30% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat).

Tahapan pertama pembuatan briket adalah feses sapi potong dan serbuk gergaji dikeringkan di bawah sinar matahari selama 1-2 hari. Setelah kering, feses sapi potong dihancurkan lalu lakukan penyaringan agar menjadi butiran. Feses dan serbuk kayu yang sudah kering disangrai dalam keadaan tertutup dan dibuka saat pembalikan agar merata terbakar (proses pengarangan). Bahan arang yang sudah jadi selanjutnya didiamkan satu malam sampai dingin. Setelah dingin bahan arang ditimbang satu persatu dengan perbandingan 75 % arang feses sapi potong dan 25 % menggunakan timbangan digital *Table Top Scale*. Sampel yang digunakan untuk 1 cetakan briket yaitu 15 g arang feses dan 5 g arang serbuk kayu. Kemudian dilanjutkan dengan penimbangan amilum yaitu tepung tapioka dan tepung *jih*o sebagai perekat. Amilum ditimbang masing-masing sebanyak 10 %, 20 % dan 30 % dari bobot 1 sampel adonan briket dan ditambahkan air sebanyak 50 ml. Amilum dan air dicampurkan dan dimasak sambil terus diaduk sampai membentuk adonan seperti lem atau *gel*. Setelah terbentuk *gel*, perekat langsung dicampurkan dengan campuran bahan arang sampai membentuk adonan yang kalis (tidak lengket). Adonan yang sudah kalis dicetak menggunakan alat pencetak briket berukuran diameter 3,7 cm dan panjang 5 cm. Setelah dicetak sampel diletakkan dibaki dan dikeringkan kembali 3-7 hari pada oven bersuhu 25°C atau dibawah sinar matahari.

Setelah kering, tahapan terakhir adalah pengujian kualitas briket. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian Laju Pembakaran briket bioarang dengan rumus:

$$\text{Laju Pembakaran} = \frac{\text{massa briket terbakar}}{\text{waktu pembakaran}} \text{ (gr/menit)}$$

Keterangan :

Massa briket terbakar = massa sebelum-massa sesudah terbakar

Waktu pembakaran lamanya briket habis terbakar terbentuk bara api sampai menjadi abu (Almu, dkk., 2014) dan pengujian *Drop Test* briket bioarang dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Size stability \%} &= (100 \times s)/S \\ \text{Friability \%} &= 100 - \text{size stability} \end{aligned}$$

Keterangan :

S : Berat briket sebelum dijatuhkan (gram)

s : Berat briket setelah dijatuhkan (gram) (ASTM, 2002)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Laju Pembakaran

Proses pengujian laju pembakaran adalah menghitung lamanya briket habis terbakar dari terbentuk bara api sampai menjadi abu kemudian ditimbang massa briket yang terbakar menggunakan timbangan digital. Menurut Sudding dkk. (2015), menyatakan bahwa lama pembakaran briket merupakan parameter mutu yang penting bagi briket sebagai bahan bakar karena menentukan salah satu kualitas briket. Semakin lama terbakar, semakin baik pula kualitasnya. Hal tersebut sesuai dengan Jamilatun (2011) semakin lama waktu bakar yang terjadi semakin baik pula kualitas dan efisiensi pembakaran, semakin lama menyala dengan nyala api konstan juga akan semakin baik. Data yang diperoleh dari hasil penelitian untuk laju pembakaran briket bioarang ditunjukkan pada tabel dibawah.

Tabel 1. Hasil Rataan dan Standar Deviasi Uji BNJ pada Laju Pembakaran

Kode Perlakuan	Rataan	Kode Perlakuan	Rataan
G1A1	0,238 ±0,031 <sup>a</sup>	G2A1	0,218 ±0,038 <sup>a</sup>
G1A2	0,160 ±0,028 <sup>b</sup>	G2A2	0,153 ±0,028 <sup>b</sup>
G1A3	0,120 ±0,024 <sup>b</sup>	G2A3	0,148 ±0,017 <sup>b</sup>

Keterangan : G1A1 (arang feses 75% + arang serbuk kayu 25% + tepung tapioka 10% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat), G1A2 (arang feses 75% + arang serbuk kayu 25% + tepung tapioka 20% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat), G1A3 (arang feses 75% + arang serbuk kayu 25% + tepung tapioka 30% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat), G2A1 (arang feses 75% + arang serbuk kayu 25% + tepung *jih*o 10% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat), G2A2 (arang feses 75% + arang serbuk kayu 25% + tepung *jih*o 20% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat), dan G2A3 (arang feses 75% + arang serbuk kayu 25% + tepung *jih*o 30% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat).

Berdasarkan Tabel 1 hasil rata-rata pada perekat tapioka dan *jih* menunjukkan semakin besar level pemberian maka semakin kecil nilai yang didapat. Artinya laju pembakaran briket bioarang semakin lama habis terbakar. Berdasarkan hasil uji lanjut dengan BNJ menunjukkan bahwa terjadi persamaan notasi huruf pada beberapa perlakuan yang diberikan. Sehingga dapat ditarik kesimpulan dari Tabel 1 bahwa penggunaan perekat tapioka maupun *jih* pada level 20% dan 30% atau pada perlakuan G1A2, G1A3, G2A2 dan G2A3 tidak berbeda nyata. Akan tetapi pada perlakuan G1A1 dan G2A1 atau level pemberian 10% berbeda nyata dengan G1A2, G1A3, G2A2 dan G2A3 atau level pemberian 20% dan 30%.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa jenis amilum tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) terhadap laju pembakaran briket bioarang. Sebaliknya, pada level amilum hasil menunjukkan berbeda nyata ( $P<0,05$ ) terhadap laju pembakaran briket bioarang. Level amilum tapioka dan *jih* 20% adalah level perekat yang optimum terhadap laju pembakaran briket bioarang berbahan feses sapi potong. Berdasarkan pernyataan diatas, dapat disimpulkan bahwa jenis dan level perekat yang terbaik untuk pembuatan briket bioarang terhadap laju pembakaran adalah tepung *jih* 20%. Hal tersebut dikarenakan hasil penggunaan antara tepung tapioka dan tepung *jih* pada level 20% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Begitu juga pada level 20% dengan level 30%. Selain alasan tersebut, tepung *jih* memiliki nilai yang lebih ekonomis karena berasal dari limbah soun. Sehingga untuk pembuatan briket bioarang dapat memanfaatkan limbah feses sapi potong dan juga limbah soun menjadi bahan bakar alternatif yang terbarukan.

### Drop Test

*Drop test* merupakan pengujian untuk mengetahui seberapa besar ketahanan briket dengan benturan pada permukaan keras dan datar ketika dijatuhkan dari ketinggian 1,8 meter (Satmoko, 2013). *Drop test* adalah *index* kehancuran dari briket, seberapa tingkat kehancuran atau seberapa besar terlepasnya partikel briket akibat benturan setelah dijatuhkan pada ketinggian 1,8 meter (ASTM, 2002). Briket ditimbang dengan menggunakan timbangan digital *Table Top Scale* dengan ketelitian 1/100 untuk mengetahui berapa berat awalnya, kemudian briket dijatuhkan pada ketinggian 1,8 meter yang dimana landasannya harus benar-benar rata dan halus. Setelah dijatuhkan, briket ditimbang kembali untuk menghitung partikel-partikel yang lepas dari briket yang pecah (Suganal, 2009). Data yang diperoleh dari hasil penelitian untuk *drop test* briket bioarang ditunjukkan pada tabel dibawah.

Tabel 2. Hasil Rataan dan Standar Deviasi Uji BNJ pada *Drop Test*

Kode Perlakuan	Rataan	Kode Perlakuan	Rataan
G1A1	1.020 ±0,434 <sup>a</sup>	G2A1	2.328 ±0,140 <sup>a</sup>
G1A2	0.893 ±0,656 <sup>a</sup>	G2A2	0.810 ±0,158 <sup>b</sup>
G1A3	0.730 ±0,040 <sup>a</sup>	G2A3	0.775 ±0,124 <sup>b</sup>

Keterangan : G1A1 (arang feses 75% + arang serbuk kayu 25% + tepung tapioka 10% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat), G1A2 (arang feses 75% + arang serbuk kayu 25% + tepung tapioka 20% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat), G1A3 (arang feses 75% + arang

serbuk kayu 25% + tepung tapioka 30% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat), G2A1 (arang feses 75% + arang serbuk kayu 25% + tepung *jih*o 10% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat), G2A2 (arang feses 75% + arang serbuk kayu 25% + tepung *jih*o 20% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat), dan G2A3 (arang feses 75% + arang serbuk kayu 25% + tepung *jih*o 30% dari bahan arang + air 50 ml untuk campuran perekat).

Berdasarkan Tabel 2. hasil rata-rata perekat tapioka dan *jih*o menunjukkan semakin besar level pemberian maka nilai *drop test* semakin kecil artinya massa yg hilang semakin sedikit. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa jenis perekat pada *drop test* tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Sedangkan pada level pemberian perekat menunjukkan hasil bahwa level perekat pada *drop test* berbeda nyata ( $P<0,05$ ). Perlakuan level pada tapioka hasil tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Sedangkan perlakuan perekat *jih*o (G2) antara A1 dengan A2 dan A3 hasil berbeda nyata ( $P<0,05$ ). Namun perlakuan level antara A2 dengan A3 tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ).

Berdasarkan pernyataan diatas, level terbaik pada penggunaan perekat briket jenis amilum tapioka adalah 10% dan jenis amilum *jih*o adalah level 20%. Hal tersebut tidak sesuai dengan pernyataan Tamrin (2015) pada penelitian briket batu bara menggunakan perekat tepung tapioka dan tanah liat yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi lem yang digunakan dalam pembuatan briket, maka semakin kuat briket tersebut. Hal ini ditunjukkan dengan semakin sedikitnya pecahan briket dalam bentuk potongan-potongan.

## SIMPULAN

Level perekat tapioka dan *jih*o yang terbaik untuk digunakan terhadap laju pembakaran dan *drop test* briket bioarang adalah 20%, karena penggunaan tepung tapioka 10% belum optimum terhadap laju pembakaran briket bioarang. *Jih*o lebih ekonomis dibandingkan tapioka karena memanfaatkan limbah soun dan pada level 20% sudah optimum terhadap laju pembakaran dan *drop test* briket bioarang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almu, A.M., Syahrul, dan Y.A Padang. 2014. Analisa Nilai Kalor dan Laju Pembakaran pada Briket Campuran Biji Nyamplung (*Calophylim Inophyllum*) dan Abu Sekam Padi. *Dinamika Teknik Mesin*, 4 (2).
- American Society for Testing and Materials. 2002. Standard Test Method of Drop Shatter Test for Coal. ASTM International. West Conshohocken, United States.
- Disperindagkop. 2012. Data Perusahaan Soun di Purwokerto. Dinas Perindustrian Perdagangan dan Koperasi Kabupaten Banyumas.
- Jamilatun, S. 2011. Kualitas Sifat – sifat Penyalaan dari Pembakaran Briket Tempurung Kelapa, Briket Serbuk Gergaji Kayu Jati, Briket Sekam Padi dan Briket Batubara. Di dalam Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”.
- Saputro, D.D., B.R. Wijaya, dan Y. Wijayanti. 2014. Pengelolaan Limbah Peternakan Sapi Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi Pada Kelompok Ternak Patra Sutera. *Rekayasa* 12 (2).

- Satmoko, M.E.A., D.D Saputro, Danang D., dan A. Budiyono. 2013. Karakterisasi Briket dari Limbah Pengolahan Kayu Sengon dengan Metode Cetak Panas. *Journal of Mechanical Engineering Learning* 2 (1).
- Sudding dan Jamaluddin. 2015. Pengaruh Jumlah Perekat Kanji terhadap Lama Briket Terbakar menjadi Abu (Effect of Total Starch Adhesive against Briquettes Burned being Dust). *Jurnal Chemica* 16 (1): 27 – 36.
- Suganal. 2009. Rancangan Proses Pembuatan Briket Batubara Nonkarbonisasi Skala Kecil Dari Batu Bara Kadar Abu Tinggi. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batu Bara*. Jilid 5, No. 13: 17 –30.
- Sugiyanti, Suparwi, dan Sutardi T.R. 2013. Fermentasi Limbah Soun Dengan *Aspergillus Niger* Ditinjau Dari Kecernaan Bahan Kering Dan Kecernaan Bahan Organik Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(3): 881-888.
- Tamrin. 2015. Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka dan Tanah Liat Terhadap Mutu Briket Batu Bara. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 5(3): 137-144.