

PENGARUH PENGGUNAAN LEVEL KOTORAN SAPI DAN SEKAM PADI YANG BERBEDA TERHADAP KUALITAS BRIKET BIOARANG YANG DIHASILKAN

The Effect Using of Different Cows Manure Levels and Rice Husk on The Quality of Bioarang Produced Briquettes

Yosef J. Mau¹, *Gerson F. Bira², Paulus K. Tahuk³

^{1,2,3}Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Timor
Jl. Eltari Km 09 Kelurahan Sasi, Kefamenanu- Kabupaten TTU-NTT 85613

*Koresponden Author. E-mail : gersonbira@yahoo.com

ABSTRAK

Energi merupakan persoalan yang krusial karena berbanding terbalik dengan pertumbuhan penduduk yang pesat. Akibatnya cadangan energi semakin menipis terutama energi fosil. Untuk itu diperlukan inovasi untuk menyediakan bahan bakar alternatif untuk mengatasi kebutuhan energi rumah tangga. Salah satu bahan bakar alternatif untuk mengatasi kebutuhan energi rumah tangga. Briket dapat dijadikan salah satu bahan bakar alternatif yang diharapkan mampu mengatasi krisis energi karena berasal dari bahan yang ada disekitar. Pemanfaatan limbah peternakan dan pertanian merupakan salah satu alternatif yang sangat tepat untuk mengatasi naiknya harga dan kelangkaan bahan bakar minyak. Pemanfaatan limbah dan penggunaan energi terbarukan perlu dipadukan. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah menjadi energi terbarukan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali. R₁: Arang kotoran sapi 80% + Arang sekam padi 15% + 5% Tepung kanji, dengan perlakuan R₂: Arang kotoran sapi 70% + Arang sekam padi 25% + 5% Tepung kanji; R₃: Arang kotoran sapi 60% + Arang sekam padi 35% + 5% Tepung kanji; R₄: Arang kotoran sapi 50% + Arang sekam padi 45% + 5% Tepung kanji. Komposisi keempat briket tersebut memiliki masa jenis yang sama (100 g) dengan tekanan 30 kg/cm². Variabel yang diteliti adalah kadar air, kadar abu, laju pembakaran dan nilai kalor. Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan sidik ragam sesuai Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan uji jarak berganda Duncan. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan kotoran sapi dan sekam padi dengan level yang berbeda berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap variabel yang diteliti. Disimpulkan bahwa bahwa penggunaan 50% arang kotoran sapi, 45% arang sekam padi, dan 5 % tepung kanji menghasilkan kualitas briket terbaik dengan nilai kadar air 3,11%, kadar abu 23,72%, laju pembakaran 0,26 g/detik dan nilai kalor 1247 kal/g.

Kata kunci: Kualitas briket, kotoran sapi, sekam padi

ABSTRACT

Energy is a crucial problem because it is inversely proportional to the rapid population growth. As a result, energy reserves are running low, especially fossil energy. For this reason, innovation is needed to provide alternative fuels to address household energy needs. One alternative fuel to overcome household energy needs. Briquette can be used as an alternative fuel which is expected to be able to overcome the energy crisis because it comes from materials that are around. Utilization of livestock and agricultural waste is one alternative that is very appropriate to overcome rising prices and oil fuel shortages. Utilization of waste and use of renewable energy needs to be integrated. In this study aims to utilize waste into renewable energy. The method used in this study was a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and which were repeated 4; R1: 80% cows manure charcoal + 15% Rice husk charcoal + 5% Starch flour, with treatment R2: 70% Cows manure charcoal + 25% Rice husk charcoal + 5% Starch flour; R3: 60% Cows manure charcoal + 35% Rice husk charcoal + 5% Starch flour; R4: 50% Cows manure charcoal + 45% Rice husk charcoal + 5% Starch flour. The composition of the four briquettes has the same density (100g) with a pressure of 30 kg/cm². The variables studies observed were water content, ash content, combustion rate and heating value. The data obtained were processed using variance according o the Completely Randomized Design (CDR) and Duncan's multiple range test. The results showed that the use of cows manure charcoal and rice husk with different levels had a significant effect ($P < 0.05$) on the variables studied. It was concluded that the use of 50% cows manure charcoal, 45% rice husk charcoal, and 5% starch produced the best quality briquettes with a moisture content of 3.11%, ash content of 23.72%, burning rate of 0.26 g/sec and heating value 1247 cal/g.

Keyword: Quality briquettes, cows manure, rice husks

PENDAHULUAN

Di Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU), Propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), limbah sekam padi dan limbah kotoran ternak sapi yang dihasilkan belum dimanfaatkan secara optimal. Umumnya masyarakat Timor Tengah Utara (TTU) masih menggunakan bahan bakar minyak (minyak tanah), dan kayu bakar untuk memenuhi kebutuhan energi rumah tangga, yang akan merusak energi fosil dan merusak lingkungan. Oleh karena itu diperlukan inovasi untuk menyediakan bahan bakar alternatif untuk mengatasi kebutuhan energi rumah tangga, salah satu bahan bakar alternatif yang dapat digunakan adalah briket.

Briket adalah suatu bahan bakar padat yang dibentuk dari hasil pencampuran limbah organik dengan perekat dan zat-zat lain sehingga mampu berguna dalam pembakaran (Afriani *et al.*, 2017). Briket dapat dijadikan salah satu bahan bakar alternatif yang diharapkan mampu mengatasi krisis energi karena berasal dari bahan yang ada disekitar (limbah sekam padi dan limbah kotoran ternak sapi). Biomassa yang jumlahnya melimpah dan kurang dimanfaatkan seperti limbah padi yaitu sekam dan limbah kotoran ternak sapi.

Briket arang dapat digunakan sebagai energi alternatif pengganti minyak tanah dan kayu bakar bila ditinjau dari aspek

energi, sehingga dapat menghemat pengeluaran biaya (Pari, 2002). Keuntungan lain yang diperoleh dari penggunaan briket bioarang antara lain adalah biayanya murah, alat yang digunakan untuk pembuatan briket bioarang cukup sederhana dengan bahan bakunya yang murah, bahkan tidak perlu dibeli karena berasal dari sampah, daun-daun kering, limbah pertanian yang tidak berguna lagi. Bahan baku untuk pembuatan arang umumnya telah tersedia di alam. Briket bioarang dalam penggunaannya menggunakan tungku yang relatif kecil dibandingkan dengan tungku yang lainnya (Andry, 2000).

Pemanfaatan limbah peternakan dan pertanian merupakan salah satu alternatif yang sangat tepat untuk mengatasi naiknya harga dan kelangkaan bahan bakar minyak (Hartanto dan Alim, 2011). Limbah pertanian dapat menghasilkan energi kalor sekitar 6000 Kal/g. Limbah pertanian yang terdiri dari sekam memiliki kadar karbon 1,33%, jerami mempunyai kadar karbon

2,71%, dan tempurung kelapa memiliki kadar karbon yang tinggi sebesar 18,80% (Pancapalaga, 2008). Sekam padi sebagai salah satu hasil samping tanaman padi merupakan sumber energi terbarukan yang memiliki kadar air dan kadar abu relatif rendah, sehingga dapat dijadikan bahan tambahan dalam pembuatan briket bioarang. Menurut penelitian Jamilatun (2008), sekam padi mempunyai nilai kalor sebesar 3.073 kalor/kg, nilai kalor yang belum memenuhi standar briket arang. Oleh karena itu, perlu ditambahkan bahan alternatif untuk meningkatkan nilai kalor briket arang sekam padi.

Bahan-bahan tersebut diatas dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar khususnya briket, namun perlu diketahui penggunaan level antara kotoran sapi dan sekam padi. Kualitas briket dapat dilihat dari berbagai aspek seperti kadar air, kadar abu, laju pembakaran, dan nilai kalor, untuk mengetahui beberapa hal tersebut maka perlu diuji.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Lokasi

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus sampai bulan September 2019, bertempat di Fakultas Pertanian Universitas Timor sedangkan pengujian nilai kalor dilakukan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan di Institut Pertanian Bogor (IPB).

Materi Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kiln drum, kuali dan pengaduk, tungku atau kompor, lesung atau kayu penghancur, ayakan, ember, dulang plastik, gelas plastik, alat pencetak briket, oven, desikator, tanur, cawan porselen,

penjepit dan bomb calorimeter, timbangan merek ohaus, wajan, sendok, pena, korek api, triplex, batu, dan karung, kamera, cawan aluminium. Bahan-bahan yang digunakan arang kotoran sapi, arang sekam padi, tepung kanji dan air secukupnya.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Komposisi keempat briket tersebut briket memiliki masa jenis yang sama (100 g) dengan tekanan 30 kg/cm². R: Arang kotoran sapi 80% + Arang sekam padi 15%

+ 5% Tepung kanji; R₂: Arang kotoran sapi 70% + Arang sekam padi 25% + 5% Tepung kanji; R₃: Arang kotoran sapi 60% + Arang sekam padi 35% + 5% Tepung kanji; R₄: Arang kotoran sapi 50% + Arang sekam padi 45% + 5% Tepung kanji.

Prosedur Penelitian

Prosedur pembuatan arang kotoran sapi dan arang sekam padi

Pembuatan arang kotoran sapi sesuai dengan petunjuk Suding dan Jamaludin (2015) yakni, kotoran sapi dibersihkan dari kotoran lain lalu dimasukkan ke dalam kiln drum (tempat pembakaran) secara terpisah, kemudian dilakukan pembakaran yang dibantu dengan nyala api dari dasar tabung sampai semua kotoran terbakar menjadi arang. Hal yang sama dilakukan untuk pembuatan arang sekam padi. Setelah semua bahan (kotoran sapi dan sekam padi) terbakar menjadi arang, api di dasar tabung dipadamkan, lalu lubang asap ditutup, sampai api benar-benar padam.

Prosedur pembuatan briket

Prosedur pembuatan briket dilakukan dengan cara hasil pengarangan ditumbuk menjadi tepung arang kemudian diayak dengan ukuran 40 mesh, kotoran sapi dan sekam ditimbang sesuai dengan perlakuan. Perikat dari tepung tapioka ditimbang (5%) dan dicampur dengan air yang sudah dididihkan. Jika perikat sudah mengental dicampur dengan arang kotoran sapi dan sekam secara merata. Adonan yang telah tercampur merata kemudian dimasukkan dalam alat cetak briket dengan bentuk kubus berukuran tinggi 4 cm dan lebar 3 cm dengan tekanan yang diberikan seragam untuk semua perlakuan yakni 30 kg/cm². Briket yang telah dicetak kemudian ditimbang untuk mengetahui berat awal briket sebelum pengeringan. Kemudian

briket dikeringkan dibawah sinar matahari selama 5-6 hari.

Prosedur pengambilan data

Setelah produksi briket selesai, selanjutnya dijemur sampai kering. Perhitungan kadar air briket dengan cara 5 g sampel briket ditimbang dan dimasukkan dalam cawan petri yang telah diketahui juga beratnya, kemudian dikeringkan didalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam. Selanjutnya briket dikeluarkan dari oven dan didinginkan dalam desikator selama 1 jam kemudian ditimbang kembali beartnya. Penentuan kadar air dilakukan sebanyak 4 kali pengulangan.

Kadar abu diukur dengan cara sampel 5 gram sampel ditimbang dan dimasukkan kedalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya. Kemudian sampel diabukan dalam tanur pada suhu 550°C selama 2 jam hingga menjadi abu. Selanjutnya sampel dikeluarkan dari tanur dan didinginkan di dalam desikator selama 1 jam dan ditimbang beratnya. Penentuan kadar abu dilakukan sebanyak 4 kali pengulangan.

Perhitungan pembakaran briket yang dengan cara berat briket yang telah dinyalakan dibagi dengan waktu pembakaran sampai briket habis terbakar atau menjadi abu. Perhitungan nilai kalor dengan menggunakan bombcalorimeter.

Variabel Penelitian

Kadar air

Rumus perhitungan kadar air (Putri dan Andarsuryani, 2017) :

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan:

a = berat cawan kosong (g)

b = berat cawan + sampel briket (g)

c = berat cawan + sampel briket setelah di oven hingga beratnya konstan (g).

Kadar abu

Kadar abu dihitung dengan rumus (Putri dan Andarsuryani, 2017) :

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{\text{berat abu}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Laju pembakaran briket

Laju pembakaran briket dihitung dengan rumus (Yuliza *et al.*, 2013):

Laju pembakaran briket =

$$\frac{\text{berat briket}}{\text{waktu sampai briket habis (menit)}}$$

Nilai Kalor

Kalor merupakan suatu kuantitas atau jumlah panas yang baik yang diserap maupun dilepaskan oleh suatu benda. Nilai

kalor diperoleh dari briket dengan data laboratorium. Rumus menghitung nilai kalor adalah sebagai berikut (Afriani *et al.*, 2017):

$$Q = m.c.\Delta T$$

Keterangan:

Q = nilai kalor

m = Masa air dalam *bomb calorimeter* (gram)

cp = Kalor jenis (1 kal/g °C)

ΔT = Perubahan temperature (°C)

Analisis Data

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan analisis sidik ragam (Anova) sesuai Rancangan Acak Lengkap (RAL). Dilanjutkan dengan uji jarak berganda duncan. Analisis data menggunakan software SAS versi 9.1.

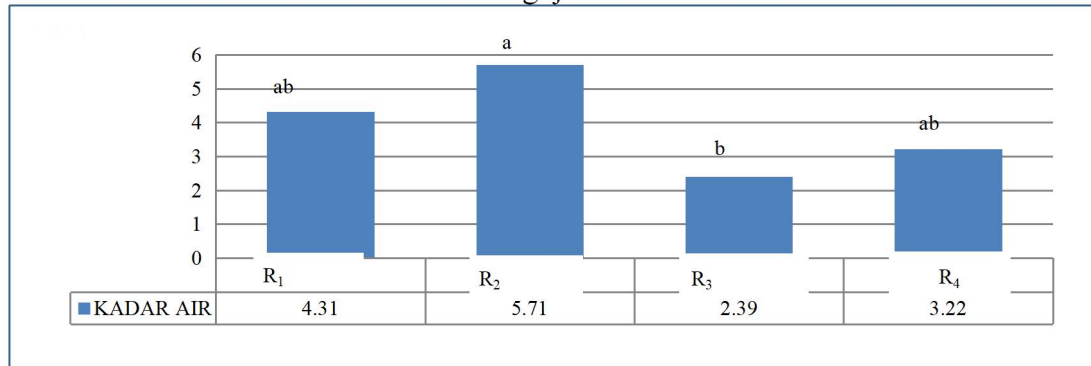
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air (%)

Kadar air adalah kandungan air yang terdapat dalam bahan. Kadar air merupakan salah satu parameter penting yang menentukan kualitas briket arang yang dihasilkan (Rahmadani *et al.*, 2017). Hasil pengujian pada Grafik 1 terlihat bahwa kadar air tertinggi pada komposisi kotoran sapi 70% dan sekam padi 15% yaitu 5,71 % dan kadar air terendah pada komposisi kotoran sapi 60% dan sekam padi 35% yaitu 2,39%. Pengujian kadar air sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu <8%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa briket kotoran ternak sapi dan sekam padi berpengaruh nyata

terhadap persentase kadar air yang dihasilkan ($P < 0,05$). Dimana, perlakuan R₂ lebih tinggi dari perlakuan R₃ namun sama dengan perlakuan R₁ dan perlakuan R₄ dan sebaliknya R₄ relatif sama dengan R₃. Sebaliknya perlakuan R₂ lebih besar dari perlakuan R₁, namun sama dengan perlakuan R₄. Hal ini disebabkan karena pengaruh suhu lingkungan pada saat proses pengeringan dan tingginya kadar air, disebabkan juga oleh sifat fisik kotoran sapi karena daya penampungan penyimpanan air yang cukup tinggi.

Grafik 1. Hasil Pengujian Kadar Air Briket



Keterangan: Perbedaan huruf a,b pada grafik menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0.05$)

Hal ini sesuai dengan pendapat Bantacut *et al.* (2013) yang menjelaskan bahwa kadar air dipengaruhi oleh perlakuan, komposisi bahan, berat material bahan dan proses pengeringan.

Faktor yang dapat menyebabkan rendahnya kadar air suatu briket adalah lamanya waktu pengeringan briket itu sendiri. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya kadar air adalah lamanya waktu pengeringan briket (Ismayana dan Afriyanto, 2011). Semakin rendah kadar air, maka daya pembakaran akan semakin tinggi dan sebaliknya semakin tinggi kadar air maka daya pembakaran akan semakin rendah (Maryono *et al.*, 2013). Dalam penelitian ini kadar air yang dihasilkan sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu lebih rendah dari 8%.

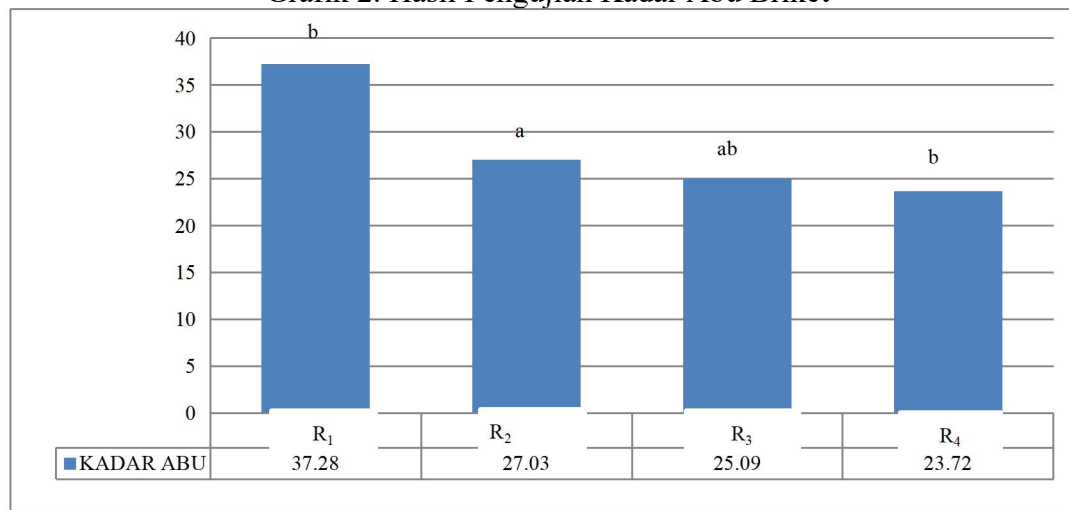
Kadar Abu (%)

Kadar abu merupakan residu yang tersisa setelah proses pembakaran yang tidak memiliki kadar karbon lagi. Kandungan zat anorganik yang tidak dapat terbakar akan tertinggal dan menjadi abu.

Kadar abu dapat ditentukan dengan perbandingan antara jumlah bahan tersisa dengan jumlah bahan yang terbakar (Rahmadani *et al.*, 2017).

Hasil pengujian pada Grafik 2 dapat dilihat bahwa rata-rata kadar abu tertinggi sebesar 37,28% pada komposisi kotoran sapi 80%, sekam padi 15 % dan rata-rata kadar abu terendah pada komposisi kotoran sapi 50% dan sekam padi 45 % yaitu 23,72%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa briket kotoran ternak sapi dan sekam padi berpengaruh nyata terhadap persentase kadar abu yang dihasilkan ($P < 0,05$). Dimana, perlakuan R₁ sama dengan R₃ dan R₄, namun lebih tinggi dari R₂ demikian pula R₂ sama dengan R₃ lebih tinggi dari R₄. Data pengujian pada Grafik 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sekam padi dan semakin rendah konsentrasi kotoran sapi, kadar abu briket yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena kotoran sapi dan arang sekam padi yang digunakan memiliki kandungan abu cukup tinggi.

Grafik 2. Hasil Pengujian Kadar Abu Briket



Keterangan: Perbedaan huruf a,b pada grafik menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0.05$)

Abu yang terkandung dalam bahan bakar padat adalah mineral yang tidak dapat terbakar dan tertinggal setelah proses pembakaran selesai. Semua briket mempunyai kandungan zat anorganik yang dapat ditentukan jumlahnya sebagai berat yang tinggal. Penelitian Faizal (2014) menyatakan bahwa karbonisasi secara konvensional memberikan hasil analisis kadar abu yang tinggi dibandingkan karbonisasi pada suhu 500°C. Hal ini dikarenakan bahan yang dibakar dalam pengarangan secara konvensional memiliki kecenderungan berinteraksi dengan udara dilingkungan sehingga biomassa terdekomposisi menjadi abu.

Laju Pembakaran (g/detik)

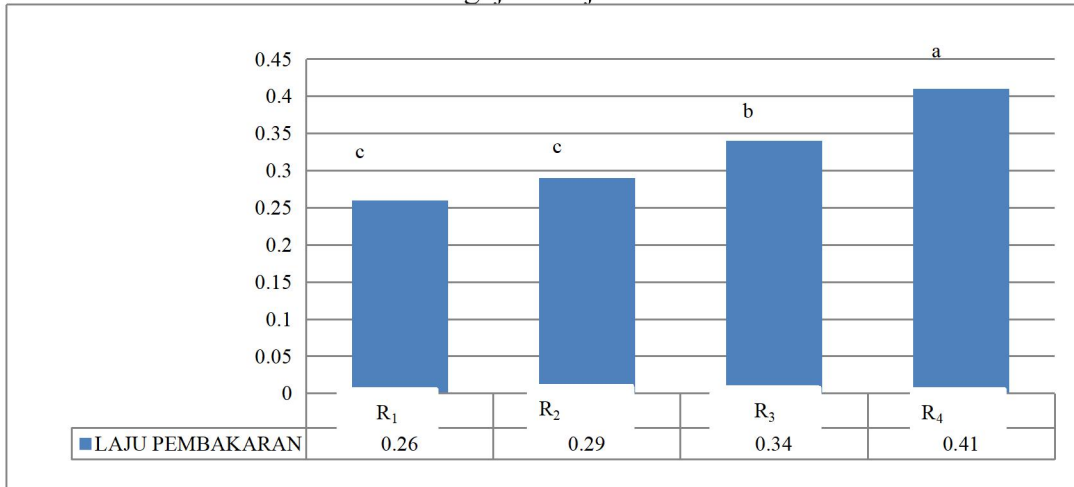
Laju pembakaran adalah penggambaran berkurangnya bobot per satuan menit selama pembakaran (Rahmadani *et al.*, 2017). Pengurangan bobot semakin cepat memberikan laju pembakaran yang besar. Semakin besar laju pembakaran, maka laju menyala briket akan semakin singkat (Dewi dan Hasfita, 2016). Hasil pengujian pada Grafik 3

terlihat bahwa hasil pembakaran tertinggi yaitu pada komposisi kotoran sapi 50% dan sekam padi 45% yaitu 0,41 g/menit, dan laju pembakaran terendah pada komposisi kotoran sapi 80% dan sekam padi 15% yaitu sebesar 0,26 g/menit. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap laju pembakaran ($P < 0,05$). Perlakuan R₄ lebih tinggi dari perlakuan R₃ dan R₃ lebih tinggi dari perlakuan R₂ dan R₁ sebaliknya antara R₁ dan R₂ relatif sama nilai laju pembakaran. Data pada Grafik 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi sekam padi maka laju pembakarannya semakin lama sebaliknya semakin rendah proporsi kotoran sapi maka laju pembakarannya semakin cepat. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin tinggi laju pembakaran, dikarenakan tingginya suhu pengeringan mengurangi kadar air lebih banyak dibanding suhu dibawahnya yang akan menghasilkan briket dengan kadar air yang rendah dan memudahkan dalam membakar briket. Hal tersebut sesuai

dengan pendapat Pambudi *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa apabila kadar air rendah maka laju pembakaran akan semakin baik, sebaliknya apabila nilai kadar airnya masih tinggi menyebabkan

biobriket akan sulit untuk dinyalakan. Hal ini dicirikan jika terbakar akan mengeluarkan asap, menurunkan nilai kalornya dan biobriket juga berpotensi ditumbuhi jamur.

Grafik 3. Hasil Pengujian Laju Pembakaran Briket



Keterangan: Perbedaan huruf a,b,c pada grafik menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0.05$)

Nilai Kalor (Kal/g)

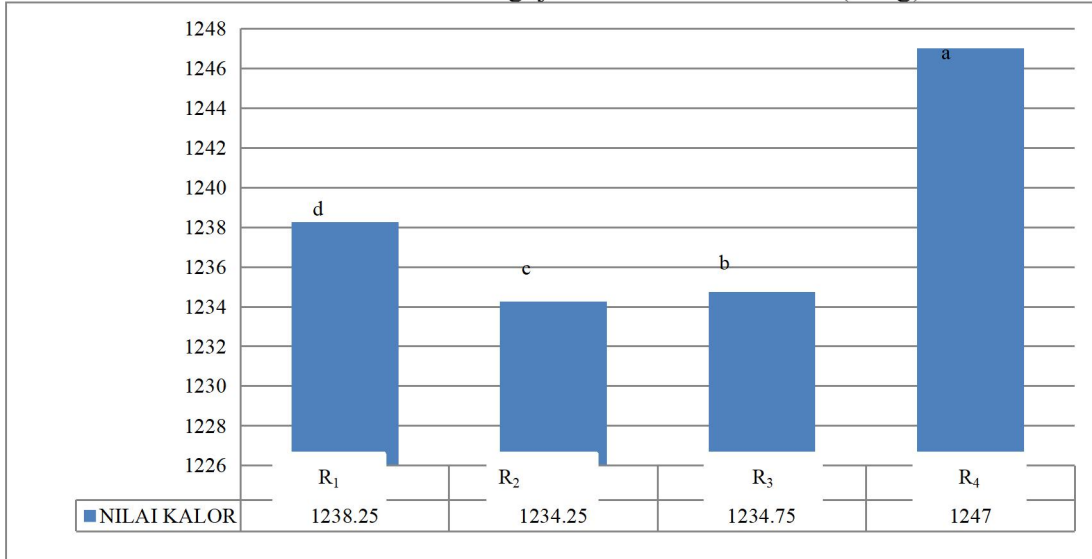
Nilai kalor perlu diketahui dalam pembuatan bioarang agar diketahui nilai panas pembakaran yang dapat dihasilkan oleh bioarang sebagai bahan bakar. Semakin tinggi nilai kalor yang dihasilkan oleh bahan bakar bioarang maka akan semakin baik pula kualitasnya. Semakin tinggi berat jenis bahan bakar, maka semakin tinggi nilai kalor yang diperolehnya (Dewi dan Hasfita, 2016).

Hartanto dan Fathul (2011) menyatakan bahwa nilai kalor briket yang dihasilkan dipengaruhi nilai kalor atau energi yang dimiliki bahan penyusunnya. Sekam padi yang digunakan memiliki nilai kalor sebesar 3066 kal/g. Hasil penelitian untuk parameter nilai kalor disajikan pada Grafik 4. Hasil penelitian pada Grafik 4 menunjukkan bahwa nilai kalor tertinggi rata rata pada komposisi kotoran sapi 50% dan sekam padi 45% (R₄) sebesar 1247

Kal/g dan rata rata nilai kalor terendah komposisi kotoran sapi 70% dan sekam padi 25% (R₂) 1234,25 Kal/g. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan ini berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Dimana, perlakuan R₄ lebih tinggi dari perlakuan R₁, begitu juga dengan R₁ lebih besar dari R₃ dan R₃ lebih besar R₂ ($P < 0,05$). Data dari Grafik 4 dapat dijelaskan bahwa komposisi kotoran sapi dan sekam padi dapat mempengaruhi nilai kalor briket yang dihasilkan. Nilai yang rendah disebabkan oleh kandungan abu yang cukup tinggi. Semakin tinggi limbah sekam padi dapat meningkatkan nilai kalor pada briket. Hasil ini sesuai dengan Pancapalaga (2008) yang menyatakan bahwa limbah pertanian dapat menghasilkan energi kalor sekitar 6000 Kal/g, sedangkan kotoran sapi menghasilkan kalor sekitar 4000 Kal/g. Jadi semakin banyak limbah pertanian

dalam pencampuran pembuatan briket akan menghasilkan nilai kalor yang besar dengan lama nyala api yang cepat.

Grafik 4. Hasil Pengujian Nilai Kalor Briket (kal/g)



Keterangan: Perbedaan huruf a,b,c,d pada grafik menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0.05$)

Nilai kalori bioarang sangat penting karena ada kaitannya dengan efisiensi atau penghematan suatu bahan bakar. Apabila nilai kalor rendah berarti jumlah bahan bakaryang digunakan dan dibutuhkan untuk pembakaran akan lebih banyak, tetapi bila nilai kalornya tinggi berarti

jumlah bahan bakar yang digunakan untuk pembakaran akan lebih sedikit. Nilai kalor bioarang merupakan parameter penting dalam menentukan kualitas bioarang, layak atau tidak digunakan sebagai bahan bakar (Dewi dan Hasfita, 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan 50% arang kotoran sapi, 45% arang sekam padi, dan 5 % tepung kanji menghasilkan kualitas

briket terbaik dengan nilai kadar air 3,11%, kadar abu 23,72%, laju pembakaran 0,26 g/detik dan nilai kalor 1247 kal/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, C.D., E. Yuvita dan Nurmalita. 2017. Nilai Kalor Briket Tempurung Kemiri dan Kulit Asam Jawa Dengan Variasi Ukuran Partikel dan Tekanan Pengepresan. *Journal of Aceh Physics society*, 6(1): 6-9.
- Andry, H. U. 2000. *Aneka Tungku Sederhana*. Penebar Swadaya. Yogyakarta.
- Bantacut, T., Hendra, D. dan Nurwigha, R. 2013. The Quality of Biopellet from Combination of Palm Shell Charcoal and Palm Fiber. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 23(1) : 1-12.
- Dewi, Rozzana dan Hasfita, Fikri. 2016. Pemanfaatan Limbah Kulit Jengkol (*Pithecellobium Jiringa*) Menjadi Bioarang dengan Menggunakan Perekat Campuran Getah Sukun dan Tepung Tapioka. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5 (1) :105-123.
- Hartanto, F. P. dan F. Alim 2011. Optimasi kondisi operasi pirolisis sekam padi untuk menghasilkan bahan bakar briket bioarang sebagai bahan bakar alternatif. http://eprints.undip.ac.id/36721/1/26.jurnal_briket.pdf (diakses tanggal 08 Mei 2020).
- Ismayana, A dan M. R. Afriyanto. 2011. Pengaruh Jenis dan Kadar Bahan Perekat Pada Pembuatan Briket Blotong Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *J. Tek. Ind. Pert*, 21 (3); 186-193.
- Jamilatun, S. 2008. Sifat-sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara dan Arang Kayu. *Jurnal Rekayasa Proses*, 2(2): 39-40.
- Maryono, Sudding, dan Rahmawati. 2013. Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau Dari Kadar Kanji. *Jurnal Chemica*, 14 (1) : 74-82.
- Pambudi, F.K., W. Nuriana dan Hantarun. 2018. Pengaruh Tekanan Terhadap Kerapatan, Kadar Air dan Laju Pembakaran Pada Biobriket Limbah Kayu Sengon. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VI 2018*. 547-554.
- Pari, G. 2002. *Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu*. Makalah Falsafah Sains. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Pancapalaga, W. 2008. Evaluasi Kotoran Sapi dan Limbah Pertanian (Kosap Plus) Sebagai Bahan Bakar Alternatif. http://esearch-report.umm.ac.id/index.php/researc-report/article/viewile/43/44umm_research_report_fulltext.pdf (diakses tanggal 18 Mei 2020)
- Putri, R.E. dan Andarsuryani. 2017. Studi Mutu Briket Arang Dengan Bahan Baku Limbah Biomassa. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 21(2): 143-151.
- Rahmadani., F. Hamzah dan F. H. Hamzah. 2017. Pembuatan Briket Arang Daun Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) Dengan Perekat Pati Sagu (*Metroxylon Sago Rott.*). *Jom Faperta Ur*, 4(1): 1-11.
- Ristianingsih, Y., Ulfa, A. dan Syafitri, R. K. S. 2015. Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Perekat

- Terhadap Briket Bioarang Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Proses Pirolisis. *Konversi*, 4(2): 16-22.
- Sudding dan Jamaluddin. 2015. Pengaruh Jumlah Perekat Kanji Terhadap Lama Briket Terbakar Menjadi Abu. *Jurnal Chemica*, 16(1):27- 36.
- Yuliza, N., N. Nazir dan M. Djalal. 2013. Pengaruh Komposisi Arang Sekam Padi dan Arang Kulit Biji Jarak Pagar Terhadap Mutu Briket Arang. *Jurnal Litbang Industri*, 3(1): 21-30.