

# VARIASI KOMPOSISI JERAMI DAN SEKAM PADI TERHADAP MUTU BRIKET BIOARANG

## RICE STRAW AND RICE HUSK COMPOSITION VARIETY ON THE QUALITY OF BIO-CHARCOAL BRIQUETTE

Putra Gunawan<sup>1</sup>, Akhyar Ali<sup>2</sup>, Farida Hanum Hamzah<sup>2</sup>

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian,  
Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293, Pekanbaru  
Email: [thpputra@gmail.com](mailto:thpputra@gmail.com)

### ABSTRACT

Bio-charcoal briquette is one of the biomass fuel. Biomass used in this research were rice straw and rice husk. The aim of this research was to obtain the best composition of bio-charcoal briquettes using rice straw and rice husk that meet the standard quality of briquette. The research used Completely Randomized Design with five treatments and three replications. The treatments were ratio of rice straw and rice husk 90:10, 75:25, 50:50, 25:75, and 10:90. Data obtained were analyzed using Analysis of Variance and followed by Duncan's Multiple Range Test at 5% level. The result showed that ratio of rice straw and rice husk in each treatment significantly affected moisture, ash, density, bulk density, calorific value, fuel, and volatile matter. The best treatment was a bio-charcoal briquettes which made from ratio rice straw and rice husk 10:90 with moisture content 9.4543%, ash content 30.2718%, density content 1.0110 g/cm<sup>3</sup>, crushing strength content 0.0120 kg/cm<sup>2</sup>, calorific value 3794.3530 cal/g, fuel content 0.0081 g/second, and level of volatile matter 0.0198%.

Keywords : Bio-charcoal briquette, rice straw, rice husk

### PENDAHULUAN

Kabupaten Kuantan Singingi merupakan pemasok 20% padi yang ada di Provinsi Riau. Namun limbah padi yang dihasilkan belum termanfaatkan secara optimal. Umumnya masyarakat Kabupaten Kuantan Singingi masih menggunakan bahan bakar fosil untuk memenuhi kebutuhan energi rumah tangga. Sehingga perlu inovasi untuk menyediakan bahan bakar alternatif yang terbarukan. Briket merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang diharapkan mampu mengatasi krisis energi (fosil), karena berasal dari bahan yang murah dan menggunakan teknologi sederhana. Briket dapat dibuat menggunakan biomassa yang merupakan limbah dan belum termanfaatkan secara optimal oleh

masyarakat. Salah satu biomassa yang jumlahnya melimpah dan kurang termanfaatkan adalah limbah padi yaitu jerami dan sekam padi. Jerami memiliki kekurangan berupa kadar air dan kadar abu yang tinggi, sehingga perlu dikombinasikan dengan bahan yang mengandung air dan abu yang rendah. 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.

Berdasarkan uraian tersebut maka dalam rangka meningkatkan daya guna salah satu sumber alam Kabupaten Kuantan Singingi yang belum termanfaatkan sekaligus sebagai usaha penyediaan energi alternatif yang

---

1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

murah dan *renewable*. Maka dilakukanlah penelitian untuk mendapatkan variasi komposisi terbaik dalam pembuatan briket bioarang jerami dan sekam padi.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilakukan di Laboratorium Konversi Energi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau. Waktu penelitian berlangsung pada bulan April hingga November 2017.

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah seperangkat alat pencetak briket, *drum*, gelas ukur, sekop, sarung tangan, ayakan 40 *mesh*, oven, tanur, cawan porselen, desikator, *bomb calorimeter*, krus tang, timbangan analitik, spatula, *furnace*, kompor, nampan, alat tulis, kertas label, dan kamera.

Bahan yang digunakan adalah jerami dan sekam padi dari sawah dan penggilingan padi di desa Sikakak, Kecamatan Cerenti, Kabupaten Kuantan Singingi. Perekat yang digunakan adalah tepung tapioka yang dibeli di Pasar Baru Panam, Pekanbaru dengan kondisi bagus.

### Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 5 perlakuan dan 3 kali pengulangan, sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Perlakuan penelitian mengacu pada penelitian Ndraha (2010) yang menggunakan tepung arang 40 *mesh*. Setiap perlakuan ditambah dengan 10% perekat dari berat bahan yang mengacu pada penelitian Meliza (2016). Formulasi penelitian pembuatan briket bioarang jerami dan sekam padi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan komposisi antara jerami, sekam padi, dan perekat

Perlakuan	Komposisi		
	Jerami	Sekam	Perekat
JS1	32,4 g	3,6 g	4 g
JS2	27 g	9 g	4 g
JS3	18 g	18 g	4 g
JS4	9 g	27 g	4 g
JS5	3,6 g	32,4 g	4 g

### Keterangan :

- JS1 = Tepung arang jerami dan arang sekam (90:10) dan perekat 10%  
 JS2 = Tepung arang jerami dan arang sekam (75:25) dan perekat 10%  
 JS3 = Tepung arang jerami dan arang sekam (50:50) dan perekat 10%  
 JS4 = Tepung arang jerami dan arang sekam (25:75) dan perekat 10%  
 JS5 = Tepung arang jerami dan arang sekam (10:90) dan perekat 10%

## Pelaksanaan Penelitian

### Pemilihan Bahan

Jerami dan sekam padi diperoleh dari sawah dan penggilingan padi. Jerami dan sekam padi diambil dan dipilih yang telah kering serta dibersihkan dari kotoran yang terikut. Bahan perekat briket berupa tapioka yang masih bagus, tidak berbau busuk, dan tidak kadaluarsa.

### Pengarangan

Proses pengarangan dilakukan di dalam *drum* yang berukuran sedang dengan penutup di atas. Proses pengarangan jerami dan sekam padi masing-masing membutuhkan waktu 45 dan 65 menit. Jerami dan sekam padi dimasukkan ke dalam *drum* kemudian dibakar secara terpisah.

### Penghalusan dan Pengayakan Bioarang

Bioarang ditumbuk menjadi halus, kemudian diayak dengan ayakan 40 *mesh* yang mengacu pada penelitian Ndraha (2010).

### Persiapan Perekat

Persiapan perekat mengacu pada penelitian Ndraha (2010). Perekat dilarutkan dengan perbandingan 1:4. Tapioka ditimbang sebanyak 40 g dan ditambah air 160 ml, kemudian dimasak menggunakan kompor sambil diaduk hingga merata dan membentuk gel.

### Pencampuran Bahan Baku

Tepung arang yang telah diayak dicampur dengan perekat, arang (jerami dan sekam padi) seberat 36 g dan perekat (tapioka) 4 g dengan berat total 40 g untuk setiap perlakuan (Yusuf, 2013). Pencampuran dilakukan sampai menjadi adonan.

### Pencetakan dan Pengempaan

Arang yang telah tercampur perekat dan menjadi adonan dimasukkan ke dalam cetakan dari pipa paralon dengan diameter 2,5 inchi dan dikempa secara manual.

### Pengeringan

Briket yang sudah dicetak dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 24 jam (Ndraha, 2010).

### Pengamatan

#### Kadar Air

Pengujian kadar air briket arang mengacu kepada ISO (2013) yaitu dengan menimbang sebanyak 1 g briket, kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 110°C selama 1 jam, lalu didinginkan di dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang hingga berat konstan.

$$\text{Kadar Air} = \frac{A - B}{S} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat cawan + sampel awal (g)

B = Berat cawan + sampel akhir (g)

S = Berat sampel (g)

### Kadar Abu

Penentuan kadar abu mengacu kepada ASTM (2012) yaitu dengan cara menimbang 1 g briket ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya. Briket dimasukkan ke dalam *furnace* selama 1 jam pada suhu 500°C, selanjutnya diteruskan pengabuan selama 2 jam pada suhu 750°C. Kemudian didinginkan di dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang.

$$\text{Kadar Abu} = \frac{A - B}{S} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat cawan + sampel akhir (g)

B = Berat cawan (g)

S = Berat sampel (g)

### Keteguhan Tekan

Pengujian keteguhan tekan mengacu kepada Zhu (2014) yaitu dengan memberikan tekanan perlahan sampai briket pecah.

$$Kt = \frac{P}{L}$$

Keterangan :

Kt = Beban keteguhan tekan (kg/cm<sup>2</sup>)

P = Beban penekanan (kg)

L = Luas permukaan (cm<sup>2</sup>)

### Kerapatan

Kerapatan dinyatakan dalam perbandingan berat dan volume. Pengujian kerapatan mengacu kepada ISO (2013) yaitu dengan menimbang briket dan mengukur volumenya dalam keadaan kering udara.

$$K = \frac{G}{V}$$

Keterangan :

K = Kerapatan (g/cm<sup>3</sup>)

G = Bobot briket (g)

V = Volume (cm<sup>3</sup>)

### Nilai Kalor

Pengukuran nilai kalor mengacu kepada ASTM (2012) yaitu menggunakan *bomb calorimeter* PARR 1261. Pengujian nilai kalor dilakukan dengan menimbang 1 g briket dan

dimasukkan ke dalam cawan *crucible*. Selanjutnya *water jacket* dan *calorimeter vessel* disiapkan dan diisi 2 L aquades. Lalu 6 cm *micro mire* dilekatkan pada dua lengan *bomb vessel* dan di tengah *micro mire* diikatkan 10 cm katun. Kemudian sampel diletakkan ke dalam *bomb vessel* hingga katun menyentuh sampel, lalu diisikan oksigen murni dengan tekanan 25 bar. Selanjutnya dimasukkan ke dalam *calorimeter vessel* dan dihubungkan dengan arus, lalu pengukur temperatur dan *stirrer* dimasukkan, ditekan *switch on* dan *fire*. Kemudian dibiarkan selama 5 menit hingga tidak terjadi perubahan temperatur, lalu *set rise temp*, *set 0* dan *fire* ditekan. *Display* temperatur diamati hingga mencapai angka kenaikan tertinggi.

$$Q_{14} = \frac{(\epsilon \times \theta) - Q_{ign} - Q_{fuse}}{m_f}$$

$$\text{Nilai Kalor} = Q_{14} \times 0,24$$

Keterangan :

$Q_{ign}$  = koreksi panas katun = 7,011 J

$Q_{fuse}$  = koreksi panas *micro mire* = 174,966 J

$m_f$  = Massa sampel

$\theta$  = Kenaikan temperatur

$\epsilon$  = Energi saat pembakaran = 10.708,782 J/K

0,24 = Konstanta 1 J = 0,24 kal

### Daya Bakar

Pengujian daya bakar mengacu kepada Zhu (2014) yaitu dengan membakar briket arang hingga muncul bara. Penghitungan waktu dimulai saat api atau bara mulai menyala pada briket hingga menjadi abu.

$$\text{Daya bakar (g/detik)} = \frac{\text{Berat briket arang (g)}}{\text{Waktu (detik)}}$$

### Kadar Zat Menguap

Pengujian kadar zat menguap mengacu kepada ISO (2013) yaitu dengan menimbang sebanyak 1 g briket dan dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya.

Selanjutnya dimasukkan ke dalam *furnace* sampai suhu 400<sup>0</sup>C selama 7 menit, kemudian dilanjutkan dengan suhu 900<sup>0</sup>C selama 7 menit. Cawan berisi sampel didinginkan di dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang.

$$\text{Kadar zat menguap} = \frac{B-C}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

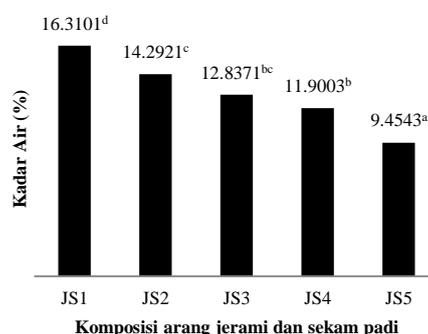
B = Berat cawan + sampel (g)

C = Berat cawan + sampel sesudah di *furnace* (g)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang jerami dan arang sekam padi berpengaruh nyata terhadap kadar air briket arang. Nilai rata-rata kadar air pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi arang jerami dan semakin rendah konsentrasi arang sekam padi, kadar air briket yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena arang jerami dan arang sekam padi yang digunakan memiliki kandungan air cukup tinggi. Menurut Siregar (2015), penambahan arang sekam padi dalam pembuatan briket arang dari ampas teh mampu menurunkan kadar air. Hal ini

disebabkan karena jerami dan sekam padi memiliki kandungan silika yang bersifat sulit menyerap air. Jerami memiliki kandungan silika sebesar 21-47% dan sekam padi sebesar 90-96% (Herodian, 2007). Selama proses karbonisasi, silika yang terdapat di dalam jerami dan sekam padi akan bertransformasi menjadi silika kristalin yang bersifat keras pada permukaannya, sehingga sulit menyerap air (Chandra, dkk. 2012). Hal ini menyebabkan penambahan perekat tidak mempengaruhi kadar air yang dihasilkan.

Faizal (2014), menyatakan bahwa kadar air briket dipengaruhi oleh kandungan bahan baku yang digunakan. Jerami yang digunakan memiliki kadar air sebesar 27,75% dan sekam padi sebesar 22,33%. Setelah proses karbonisasi dihasilkan jerami dengan kadar air sebesar 16,10% dan sekam padi sebesar 13,06%. Kadar air briket bioarang yang dihasilkan adalah akumulasi dari kadar air bahan yang digunakan.

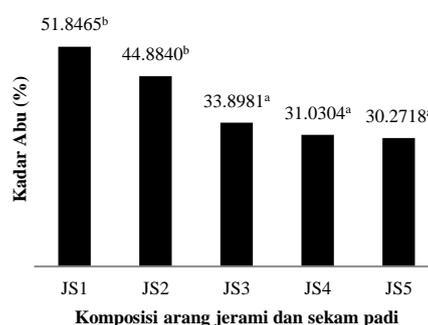
Kadar air penelitian ini berkisar 9,454-16,310%, lebih tinggi bila dibandingkan dengan penelitian Patabang (2012), mengenai briket sekam padi didapat kadar air berkisar 2,39-2,67%, kemudian penelitian Putro (2015), mengenai briket bioarang jerami didapat kadar air sebesar 11,40%. Putro (2015), menyatakan bahwa proses karbonisasi berpengaruh terhadap kadar air yang dihasilkan. Karbonisasi sangat erat kaitannya dengan kandungan lignin di dalam bahan (Chandra, dkk. 2012). Jerami memiliki kandungan lignin sebesar 10-25% dan sekam padi sebesar 20-27,5% (Herodian, 2007). Saat proses pengarangan lignin di dalam bahan akan berubah menjadi arang. Jika proses pengarangan dilakukan tidak terkontrol maka uap air dari udara akan mempengaruhi arang yang terbentuk,

sehingga kadar air arang semakin tinggi. Hartanto (2011), menyatakan bahwa optimasi pirolisis dapat menekan transformasi uap air dari udara ke dalam bahan saat proses pengarangan berlangsung.

Kadar air briket berpengaruh terhadap mutu briket khususnya kadar abu dan nilai kalor. Semakin kecil nilai kadar air maka semakin rendah kadar abu dan nilai kalor yang dihasilkan, hal ini disebabkan karena kandungan air yang tinggi menyebabkan pembakaran tidak berlangsung secara sempurna, sehingga air tidak teruapkan dengan baik dan arang yang dihasilkan memiliki kadar abu dan nilai kalor yang rendah (Putro, 2015).

### Kadar Abu

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang jerami dan arang sekam padi berpengaruh nyata terhadap kadar abu briket bioarang. Nilai rata-rata kadar abu dapat dilihat pada Gambar 2.



Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi arang jerami dan semakin rendah konsentrasi arang sekam padi, kadar abu briket yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena arang jerami dan arang sekam padi yang digunakan memiliki kandungan abu cukup tinggi.

Chaeriawan (2016), menyatakan bahwa kadar abu yang dihasilkan dipengaruhi oleh campuran bahan yang memiliki kadar abu tinggi. Setelah proses karbonisasi dihasilkan kadar abu jerami sebesar 41,32% dan sekam padi sebesar 30,11%. Kadar abu briket yang dihasilkan adalah akumulasi dari bahan yang digunakan.

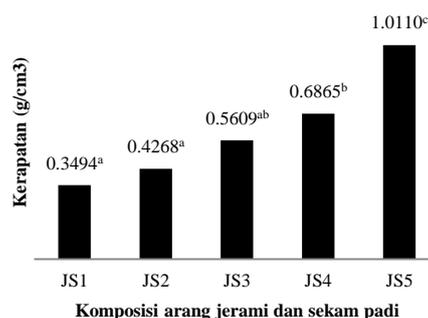
Kadar abu penelitian ini berkisar 30,27-51,85%, lebih tinggi bila dibandingkan dengan penelitian Chaeriawan (2016), mengenai briket ampas tebu dan jerami didapat kadar abu jerami sebesar 21,608%, kemudian penelitian Hartanto (2011), mengenai briket sekam padi dengan kadar abu sebesar 17,17%. Tingginya kadar abu briket jerami dan sekam padi pada penelitian ini dipengaruhi oleh proses pengarangan yang digunakan. Chaeriawan (2016), menyatakan bahwa proses pengarangan yang kurang baik menyebabkan kadar abu tinggi, hal ini disebabkan karena bahan-bahan organik yang seharusnya terbakar tidak terbakar dengan sempurna, sehingga masih menyisakan bahan organik.

Jerami dan sekam padi juga memiliki kandungan lignin cukup tinggi. Jerami memiliki kandungan lignin sebesar 12-16% (Mahendra, 2010), dan sekam padi memiliki kandungan lignin sebesar 20,9% (Hartanto, 2010). Tingginya kandungan lignin yang terdapat di dalam bahan pada proses karbonisasi, akan meningkatkan jumlah arang yang dihasilkan. Lignin yang tinggi mengakibatkan proses karbonisasi berlangsung lama, serta menghasilkan arang yang baik dan dapat menurunkan kadar abu (Salji, 2017).

### Kerapatan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang jerami dan arang sekam padi berpengaruh nyata terhadap kerapatan briket arang.

Nilai rata-rata kerapatan masing-masing komposisi perlakuan dilihat pada Gambar 3.



Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

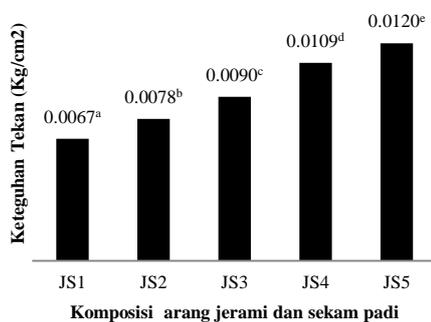
Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi arang jerami dan semakin rendah konsentrasi arang sekam padi, kerapatan briket yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena arang jerami dan arang sekam padi memiliki kerapatan relatif rendah. Jerami memiliki kerapatan sebesar 0,7738 g/cm<sup>3</sup>, sedangkan sekam padi sebesar 1,4425 g/cm<sup>3</sup>. Kerapatan briket merupakan akumulasi dari kerapatan jerami dan sekam padi yang digunakan.

Nilai kerapatan pada penelitian ini berkisar 0,349-1,011 g/cm<sup>3</sup>, lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Chaeriawan (2016), mengenai briket ampas tebu dan jerami padi diperoleh kerapatan berkisar 0,306-0,393 g/cm<sup>3</sup>, dan lebih rendah dari penelitian Siregar (2015), mengenai briket ampas teh dan sekam padi diperoleh kerapatan berkisar 0,908-2,727 g/cm<sup>3</sup>. Hendra (2007), menyatakan bahwa perbedaan jenis bahan baku mempengaruhi nilai kerapatan briket yang dihasilkan. Semakin tinggi kerapatan bahan yang digunakan, maka semakin tinggi kerapatan briket yang dihasilkan.

Kerapatan berpengaruh terhadap mutu briket khususnya keteguhan tekan. Semakin tinggi kerapatan maka semakin kuat keteguhan tekan (Santosa dkk. 2010). Hal ini disebabkan karena kerapatan yang tinggi menyebabkan keteguhan tekan menjadi kuat karena ukuran partikel yang sama, sehingga memudahkan pembuatan adonan dan pencetakan briket. Briket arang dengan kerapatan tinggi dapat meningkatkan kekompakan dan kekuatan briket, sehingga tidak mudah hancur. Semakin tinggi nilai kerapatan maka semakin bagus kekompakannya (Saragih, 2007).

### Keteguhan Tekan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang jerami dan arang sekam padi berpengaruh nyata terhadap keteguhan tekan briket bioarang. Nilai rata-rata keteguhan tekan masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 4.



Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

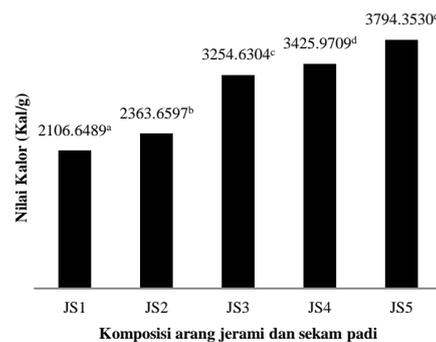
Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi arang jerami dan semakin rendah konsentrasi arang sekam padi, keteguhan tekan briket yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini karena proses kempa dilakukan secara manual serta arang jerami dan sekam padi memiliki kerapatan rendah. Keteguhan tekan sangat erat hubungannya dengan kerapatan.

Santosa, dkk. (2010), menyatakan bahwa semakin tinggi nilai kerapatan maka semakin tinggi nilai keteguhan tekan.

Nilai keteguhan tekan penelitian ini berkisar 0,0067-0,0120 Kg/cm<sup>2</sup>, lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian Chaeriawan (2016), mengenai briket ampas tebu dan jerami padi didapat nilai keteguhan tekan berkisar 49,922-55,267 Kg/cm<sup>2</sup>, kemudian penelitian Siregar (2015), mengenai briket ampas teh dan sekam padi didapat nilai keteguhan tekan berkisar 0,908-2,727 Kg/cm<sup>2</sup>. Chaeriawan (2016), menyatakan bahwa keteguhan tekan dipengaruhi oleh kerapatan bahan dan kuat kempa yang digunakan. Semakin tinggi kerapatan dan kuat kempa yang digunakan, maka keteguhan tekan briket yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini didukung oleh Saragih (2007), bahwa perekat berguna menutupi pori-pori dari karbon, jika semakin tinggi tekanan pengepresan, semakin kuat interaksi yang terjadi antara partikel perekat dengan partikel arang, maka nilai kuat tekan semakin meningkat.

### Nilai Kalor

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang jerami dan arang sekam padi berpengaruh nyata terhadap nilai kalor briket arang. Nilai rata-rata nilai kalor dari setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5.



Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda

menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi arang jerami dan semakin rendah konsentrasi arang sekam padi, nilai kalor briket yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini disebabkan karena arang jerami dan arang sekam padi yang digunakan memiliki nilai kalor rendah. Hartanto (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, sedangkan nilai kalor jerami sebesar 2809 kal/g. Nilai kalor briket bioarang yang dihasilkan adalah akumulasi dari nilai kalor bahan yang digunakan.

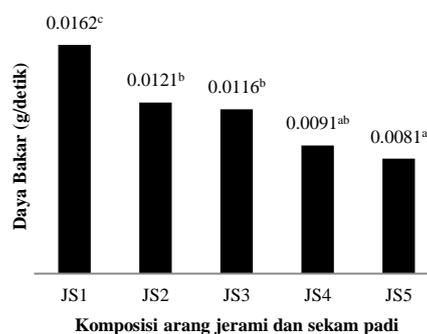
Nilai kalor pada penelitian ini berkisar 2106,649-3794,353 kal/g, lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian Riyanto (2009), mengenai briket jerami diperoleh nilai kalor berkisar 2712-3744 kal/g, kemudian penelitian Hartanto (2011), mengenai briket sekam padi diperoleh nilai kalor berkisar 4491,2-5609,4 kal/g. Adanya perbedaan nilai kalor berkaitan dengan kadar air dan kadar abu. Pari (2012), menyatakan bahwa semakin tinggi kadar air dan kadar abu briket, maka semakin rendah nilai kalornya. Saat proses pembakaran berlangsung, air yang terkandung di dalam jerami dan sekam padi akan diuapkan terlebih dahulu untuk menghasilkan energi. Jika kadar air jerami dan sekam padi tinggi, maka dibutuhkan energi yang lebih besar untuk melanjutkan proses karbonisasi, sehingga semakin sedikit energi yang tersisa, imbasnya kadar abu yang dihasilkan akan meningkat. Hartanto (2011), menyatakan bahwa semakin tinggi kadar air bahan maka semakin lama proses karbonisasi, sehingga semakin besar energi yang

terbuang dan abu yang dihasilkan semakin meningkat.

Nilai kalor merupakan mutu utama dalam pembuatan briket. Semakin tinggi nilai kalor maka semakin bagus mutu briket yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena nilai kalor tinggi memiliki energi yang tinggi pula pada saat digunakan sebagai bahan bakar.

### Daya Bakar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang jerami dan arang sekam padi berpengaruh nyata terhadap daya bakar. Rata-rata daya bakar briket bioarang setelah diuji lanjut dengan DNMRT taraf 5% disajikan pada Gambar 6.



Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Gambar 6 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi arang jerami dan semakin rendah konsentrasi arang sekam padi, daya bakar briket yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan karbon di dalam briket bioarang jerami dan sekam padi. Jamilatun (2008) menyatakan daya bakar briket dipengaruhi karbon di dalam bahan.

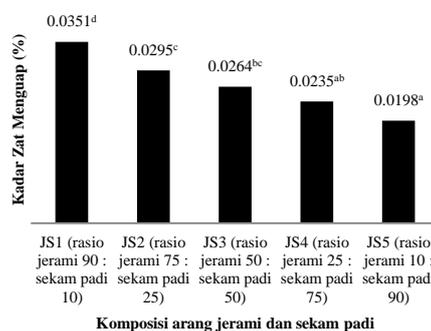
Daya bakar briket pada penelitian ini berkisar 0,0081-0,0162 g/detik, lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian Sudiro dan Sigit (2014), mengenai briket jerami dan batubara

diperoleh daya bakar jerami sebesar 0,069 g/detik, kemudian penelitian Patabang (2012), mengenai briket sekam padi diperoleh daya bakar sebesar 0,160 g/detik. Daya bakar sangat erat kaitannya dengan karbon di dalam bahan, sekam padi memiliki karbon sebesar 50-75%, dan jerami memiliki karbon sebesar 40-43% (Herodian, 2007). Kandungan karbon yang tinggi menyebabkan bahan lebih lama terbakar (Petandung, 2017). Jamilatun (2008), menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan karbon di dalam bahan, maka daya bakar semakin menurun.

Daya bakar juga dipengaruhi oleh keteguhan tekan, semakin besar keteguhan tekan maka semakin rendah daya bakar (Suprpti dan Ramlah, 2013). Hendra dan Darmawan (2000), menyatakan bahwa briket dengan keteguhan tekan tinggi menyebabkan oksigen yang terperangkap akan semakin sedikit, karena pori-pori briket semakin rapat. Hal ini menyebabkan terhambatnya proses pembakaran yang membutuhkan oksigen. Semakin rendah daya bakar maka semakin bagus kualitas briket, artinya briket akan lama habis pada saat pembakaran. Ismayana (2014), menyatakan bahwa semakin besar daya bakar, maka menyala briket semakin singkat sehingga lebih tahan lama.

### Kadar Zat Menguap

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang jerami dan arang sekam padi berpengaruh nyata terhadap kadar zat menguap briket arang. Nilai rata-rata kadar zat menguap pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 7.



Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Gambar 7 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi arang jerami dan semakin rendah konsentrasi arang sekam padi, kadar zat menguap briket yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan komposisi bahan yang digunakan. Nilai kadar zat menguap yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar 0,0198-0,0351%. Jerami padi memiliki kadar zat menguap sebesar 0,0308% dan sekam padi sebesar 0,0275%, lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian Chaeriawan (2016), mengenai briket ampas tebu dan jerami didapat kadar zat menguap jerami sebesar 43,542%, kemudian penelitian Patabang (2012), mengenai briket sekam padi didapat kadar zat menguap sebesar 42,92%.

Sudiro dan Sigit (2014), menyatakan bahwa zat yang dapat menguap adalah hasil dari dekomposisi senyawa-senyawa di dalam briket selain air pada saat proses pembakaran. Kadar zat menguap dalam bahan bakar berfungsi menstabilkan nyala dan percepatan pembakaran arang (Sinurat, 2011). Proses pengarangan jerami menghasilkan residu sebesar 0,25 g/Kg dan sekam padi sebesar 0,56 g/Kg. Chaeriawan (2016), menyatakan bahwa tinggi rendahnya kadar zat menguap pada briket dipengaruhi oleh residu

arang yang dihasilkan. Hal ini didukung oleh Ismayana dan Mohammad (2011), semakin tinggi kadar zat menguap semakin sedikit residu yang dihasilkan, artinya kandungan karbon semakin rendah sehingga nilai kalor yang dihasilkan semakin rendah. Semakin tinggi kadar zat menguap artinya semakin banyak jerami dan sekam padi yang terbakar, sehingga residu yang dihasilkan semakin sedikit. Kandungan zat menguap yang tinggi menyebabkan asap lebih banyak saat briket dinyalakan (Hendra, 2007).

### Perlakuan Briket Terpilih

Briket dengan kualitas yang terpilih diantaranya memiliki sifat memiliki daya tahan yang kuat sehingga tidak mudah pecah, keras atau nilai kerapatannya tinggi, aman bagi manusia dan ramah lingkungan serta memiliki sifat-sifat penyalaan yang baik (Jamilatun, 2008). Hasil rekapitulasi berdasarkan parameter kadar air, kadar abu, kerapatan, keteguhan tekan, nilai kalor, daya bakar, dan kadar zat menguap. Rekapitulasi data untuk pemilihan briket arang jerami dengan penambahan arang sekam padi perlakuan terpilih dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi data pemilihan briket bioarang perlakuan terpilih

Karakteristik	SNI	Perlakuan				
		JS1	JS2	JS3	JS4	JS5
Kerapatan (g/cm <sup>3</sup> )	0,4407	0,3494 <sup>a</sup>	0,4268 <sup>a</sup>	<b>0,5609<sup>ab</sup></b>	<b>0,6865<sup>b</sup></b>	<b>1,0110<sup>c</sup></b>
Keteguhan Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )	-	0,0067 <sup>a</sup>	0,0078 <sup>b</sup>	0,0090 <sup>c</sup>	0,0109 <sup>d</sup>	0,0120 <sup>e</sup>
Kadar Air (%)	Maks. 8	16,3101 <sup>d</sup>	14,2921 <sup>c</sup>	12,8371 <sup>bc</sup>	11,9003 <sup>b</sup>	9,4543 <sup>a</sup>
Kadar Abu (%)	Maks. 8	51,8465 <sup>b</sup>	44,8840 <sup>b</sup>	33,8981 <sup>a</sup>	31,0304 <sup>a</sup>	30,2718 <sup>a</sup>
Nilai Kalor (kal/g)	Min. 5000	2106,6489 <sup>a</sup>	2363,6597 <sup>b</sup>	3254,6304 <sup>c</sup>	3425,9709 <sup>d</sup>	3794,3530 <sup>e</sup>
Kadar Zat Menguap (%)	Maks. 15	<b>0,0351<sup>d</sup></b>	<b>0,0295<sup>c</sup></b>	<b>0,0264<sup>bc</sup></b>	<b>0,0235<sup>ab</sup></b>	<b>0,0198<sup>a</sup></b>
Daya Bakar(g/detik)	-	0,0162 <sup>c</sup>	0,0121 <sup>b</sup>	0,0116 <sup>b</sup>	0,0091 <sup>ab</sup>	0,0081 <sup>a</sup>

Keterangan : JS1 (Jerami 90 : sekam padi 10), JS2 (Jerami 75 : sekam padi 25), JS3 (Jerami 50 : sekam padi 50), JS4 (Jerami 75 : sekam padi 25), JS5 (Jerami 10 : sekam padi 90)

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan JS1 yaitu briket bioarang dengan perbandingan 90% arang jerami dan 10% arang sekam padi. Perlakuan JS1 memiliki nilai kadar air, kadar abu, kerapatan, nilai kalor, keteguhan tekan, dan daya bakar yang belum memenuhi standar mutu SNI, hanya kadar zat menguap yang telah memenuhi standar mutu SNI. Perlakuan JS2 yaitu briket bioarang dengan perbandingan 75% arang jerami dan 25% arang sekam padi. Perlakuan JS2 memiliki nilai kadar air, kadar abu, kerapatan, nilai kalor, keteguhan tekan, dan daya bakar

yang belum memenuhi standar mutu SNI, hanya kadar zat menguap yang telah memenuhi standar mutu SNI. Perlakuan JS3 yaitu briket bioarang dengan perbandingan 50% arang jerami dan 50% arang sekam padi. Perlakuan JS3 memiliki nilai kadar air, kadar abu, nilai kalor, keteguhan tekan, dan daya bakar yang belum memenuhi standar mutu SNI, namun kerapatan dan kadar zat menguap telah memenuhi standar mutu SNI. Perlakuan JS4 yaitu briket bioarang dengan perbandingan 25% arang jerami dan 75% arang sekam padi. Perlakuan JS4 memiliki nilai

kadar air, kadar abu, nilai kalor, keteguhan tekan, dan daya bakar yang belum memenuhi standar mutu SNI, namun kerapatan dan kadar zat menguap telah memenuhi standar mutu SNI.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka perlakuan terpilih dalam penelitian ini adalah perlakuan JS5 yaitu briket bioarang dengan perbandingan 10% arang jerami dan 90% arang sekam padi. Perlakuan JS5 memiliki nilai kadar air terendah 9,4543%, kadar abu terendah 30,2718%, nilai kalor tertinggi 3794,3530 kal/g, keteguhan tekan tertinggi 0,0120 Kg/cm<sup>2</sup>, dan daya bakar terendah 0,0081 g/detik yang belum memenuhi standar mutu SNI. Briket bioarang perlakuan JS5 juga memiliki nilai kerapatan tertinggi 1,0110 g/cm<sup>3</sup> dan kadar zat menguap terendah 0,0081 g/detik yang telah memenuhi standar mutu SNI.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Variasi komposisi jerami dan sekam padi dalam pembuatan briket bioarang berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, keteguhan tekan, kerapatan, nilai kalor, daya bakar, dan kadar zat menguap. Perlakuan terbaik berdasarkan parameter yang diuji adalah briket bioarang dari perlakuan arang jerami dan arang sekam padi 10:90 yang memiliki kadar air 9,4543%, kadar abu 30,2718%, kerapatan 1,0110 g/cm<sup>3</sup>, keteguhan tekan 0,0120 kg/cm<sup>2</sup>, nilai kalor 3794,3530 kal/g, daya bakar 0,0081 g/detik, dan kadar zat menguap 0,0198%.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai kombinasi jerami dan sekam padi dengan limbah pertanian lainnya, agar menghasilkan

briket yang memenuhi standar mutu SNI 01-6235-2000.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASTM. 2012. **Standard method of preparing coal sample.** American Standard Testing and Materials.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. **Standarisasi Briket Arang.** SNI 01-6235-2000.
- Chaeriawan, M. A. N. 2016. **Pembuatan briket karbon dari campuran ampas tebu dan jerami padi.** Skripsi Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.
- Chandra, A., Miryanti, Y.I.P.A., Widjaja, L.B., dan Pramudita, A. 2012. **Isolasi dan karakterisasi silika dari sekam padi.** Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Katholik Prahayangan.
- Faizal, M., Ismira, A., dan Puput, D.A.P. 2014. **Pengaruh komposisi arang dan perekat terhadap kualitas biobriket dari kayu karet.** Jurnal Teknik Kimia Volume 20, Nomor 2:36-44.
- Hartanto, F. P., dan Fathul, A. 2011. **Optimasi kondisi operasi pirolisis sekam padi untuk menghasilkan bahan bakar briket bioarang sebagai bahan bakar alternatif.** Jurnal Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Hendra, D. 2007. **Briket arang dan arang aktif dari kulit kayu Mangium.** Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konversi Alam. Bogor.
- Herodian, S. 2007. **Peluang dan tantangan industri berbasis**

- hasil samping pengolahan padi.** Pangan Edisi Nomor 48/XVI:38-49.
- Ismayana, A., dan Mohammad, R. A. 2011. **Pengaruh jenis dan kadar bahan perekat pada pembuatan briket blotong sebagai bahan bakar alternatif.** Departemen Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Bogor.
- Ismayana, A. 2014. **Pengaruh jenis kadar bahan perekat pada pembuatan bahan bakar briket blotong sebagai bahan bakar alternatif.** Jurnal Departemen Teknologi Industri Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- ISO. 2013. **Hard coal and coke mechanical sampling.** International Organization for Standardization.
- Jamilatun, S. 2008. **Sifat-sifat penyalan dan pembakaran briket biomassa, briket batubara dan arang kayu.** Jurnal Rekayasa Proses. Volume 2, Nomor 2.
- Meliza, I. Firman, A. S. S., dan Irvan. 2016. **Pengaruh perbandingan massa enceng gondok dan tempurung kelapa serta kadar perekat tapioka terhadap karakteristik briket.** Jurnal Teknik Kimia USU, Volume 5, Nomor 1: 20-26.
- Ndraha, N. 2010. **Uji komposisi bahan pembuatan briket bioarang tempurung kelapa dan serbuk kayu terhadap mutu yang dihasilkan.** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Pari, G., Mahfudin, dan Jajuli. 2012. **Teknologi pembuatan arang, briket arang, dan arang aktif serta pemanfaatannya.** Jurnal Kementerian Kehutanan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Patabang, D. 2012. **Karakteristik termal briket arang sekam padi dengan variasi bahan perekat.** Jurnal Mekanikal, Volume 3, Nomor 2:286-292.
- Petandung, P., dan Doly, P.S. 2017. **Karakteristik penyalan briket limbah serbuk arang tempurung kelapa dengan bahan pemantik abu kelapa (*cocodust*).** Jurnal Riset Teknologi Industri Volume 11, Nomor 1:50-58.
- Putro, S. Musabbikhah., dan Suranto. 2015. **Variasi temperatur dan waktu karbonisasi untuk meningkatkan nilai kalor dan memperbaiki sifat *proximate* biomassa sebagai bahan pembuat briket yang berkualitas.** Symposium Nasional RAPI XIV Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Riyanto, S. 2009. **Uji kualitas fisik dan uji kinetika pembakaran briket jerami padi dengan dan tanpa bahan pengikat.** Skripsi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.
- Santosa, Mislaini, R. dan Swara, P. A. 2010. **Studi variasi komposisi bahan penyusun briket dari kotoran sapi dan limbah pertanian.** Jurnal Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas.
- Saragih, I.D. 2007. **Pengaruh tekanan pengepresan dan jenis perekat terhadap mutu briket arang cangkang kelapa sawit.** Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu

Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.

- Sinurat, E. 2011. **Studi pemanfaatan briket kulit jambu mete dan tongkol jagung sebagai bahan bakar alternatif**. Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
- Siregar, A. R., Lukman, A. H., dan Sulastris, P. 2015. **Pemanfaatan sekam padi dan limbah teh sebagai bahan briket arang dengan perekat tetes tebu**. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. Volume 3, Nomor 3: 396-402.
- Sudiro dan Sigit, S. 2014. **Pengaruh komposisi dan ukuran serbuk briket yang terbuat dari batubara dan jerami padi terhadap karakteristik pembakaran**. Jurnal Sainstech Politeknik Indonusa Surakarta. Volume 2, Nomor 2: 1-18.
- Suprapti dan S. Ramlah. 2013. **Pemanfaatan kulit buah kakao untuk briket arang**. Jurnal Balai Besar Industri Hasil Perkebunan. Volume 4, Nomor 2.
- Yusuf, M. 2013. **Pemanfaatan pelepah kelapa sawit (*Elaeis guenensis* Jacq.) sebagai bahan baku pembuatan briket arang**. Skripsi Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Zhu, Q. 2014. **Coal Sampling and Analysis Standards**. IEA Clean Coal Centre. London.