

KARAKTERISTIK BRIKET AMPAS TEBU DAN TONGKOL JAGUNG DENGAN PEREKAT TEPUNG SAGU

CHARACTERISTICS OF BRIQUETTE FROM A MIXTURE OF BAGASSE AND CORNCOB

Riyan Afandi¹, Farida Hanum Hamzah², Evy Rossi²

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau,

Kode Pos 28293, Pekanbaru

Email: riyanafandi826@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik briket dari campuran arang ampas tebu dan arang tongkol jagung yang memenuhi SNI 01-6235-2000. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan perbandingan arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (P1= 100:0%); (P2= 75:25%); (P3= 50%:50%); (P4= 25:75%); (P5= 0:100%). Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi campuran arang tongkol jagung dan arang serbuk gergaji kayu berpengaruh signifikan terhadap kadar air, nilai kalor, kadar zat menguap, dan kadar karbon terikat pada briket, namun kadar abu tidak berpengaruh signifikan. Berdasarkan penelitian, perlakuan terpilih yaitu P2 dengan perbandingan 25% arang tongkol jagung dan 75% arang ampas tebu dengan kadar air sebesar 6,8979%, kadar abu 5,3043%, nilai kalor 5177 kal. g⁻¹, dan kadar karbon terikat 73,5828%.

Kata Kunci: Briket arang, ampas tebu, tongkol jagung

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the characteristics of charcoal briquette from a mixture of bagasse and corncob quality according to 01-6235-2000. Research using a Completely Randomized Design (CRD) with comparison bagasse and corncob (P1= 100:0%); (P2= 75:25%); (P3= 50:50%); (P4= 25:75%); (P5= 0:100%). The result showed that variations in mix charcoal bagasse and corncob significantly affected moisture content, ash content, calorific value, volatile matter, and fixed carbon content briquettes. The result showed that the best treatment in treatment P2 namely briquettes are made with 75% charcoal bagasse and 25% charcoal corncob with levels of moisture content 6.8979%, ash content 5.3043%, calorific value 5177 cal. g⁻¹, volatile matter 14.8326 %, and fixed carbon content 73.5828%.

Keywords: Charcoal briquettes, bagasse, corncob

PENDAHULUAN

Menipisnya cadangan bahan bakar fosil akan berdampak pada perekonomian. Bahan bakar fosil sudah menjadi bahan bakar yang biasa digunakan untuk memenuhi kebutuhan

energi dewasa ini, sedangkan para penggunanya terkadang tidak memikirkan bahwa sumber energi tersebut tidak bisa diperbaharui. Ketika terjadi kelangkaan dan kenaikan harga bahan bakar mineral efeknya hampir

1.)Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
2.)Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

dirasakan semua kalangan masyarakat, baik dari industri maupun masyarakat sipil.

Mengantisipasi kemungkinan terburuk dampak pemakaian bahan bakar fosil, ada beberapa alternatif seperti penggunaan pengembangan sumber energi terbarukan. Salah satu sumber yang dapat dijadikan bahan baku energi alternatif berasal dari limbah hasil pertanian yang kaya akan selulosa dan lignin yang merupakan bahan baku pembuatan energi alternatif yang sangat potensial.

Bahan baku sebagai sumber energi alternatif di Indonesia sangat banyak. Beberapa biomassa yang memiliki potensi cukup besar yaitu limbah pertanian. Salah satu limbah pertanian yang dapat dijadikan bahan bakar alternatif adalah seperti ampas tebu. Ampas tebu merupakan limbah padat yang volumenya mencapai 40% dari tebu giling, sehingga sangat memungkinkan diolah menjadi arang (Eka dan Mitarlis, 2013). Menurut Badan Pusat Statistik produksi tebu pada tahun 2016 sebesar 318.721 ton, sehingga dihasilkan limbah ampas tebu sebesar 127.488,4 ton.

Masalahnya nilai kalor dari ampas tebu belum mencapai standar yang ditentukan yaitu sebesar 4.117 kal. g⁻¹ (Basyid, 2017), untuk itu perlu menambah bahan baku lain yang mempunyai nilai kalor lebih baik, sehingga dapat menaikkan nilai kalor ampas tebu. Salah satu bahan baku untuk memperbaiki nilai kalor ampas tebu sesuai standar dalam penelitian ini digunakan tongkol jagung.

Tongkol jagung merupakan limbah yang belum banyak dimanfaatkan. Kemudahan dalam memperoleh bahan baku tongkol jagung, didukung oleh besarnya kegiatan pertanian jagung yang menghasilkan limbah tongkol jagung

yang relatif banyak yaitu sekitar 20,87% (Gandhi, 2010). Menurut Badan Pusat Statistik produksi jagung pada tahun 2016 sebesar 23,5 juta ton, sehingga tongkol jagung yang dihasilkan sebesar 4,9 juta ton. Tongkol jagung memiliki nilai kalor 3500-5500 kal. g⁻¹ dan pembakarannya dapat mencapai suhu tinggi 205°C (Watson, 1988 dalam Gandhi, 2010).

Pembuatan briket ampas tebu dengan kombinasi tongkol jagung memerlukan perekat agar mudah dibentuk dan tidak hancur pada saat pengepresan. Bahan perekat yang sering digunakan pada pembuatan briket arang salah satunya adalah tepung sagu. Tepung sagu merupakan bahan perekat yang biasa digunakan dalam pembuatan briket arang karena banyak terdapat di pasaran dan harganya relatif murah. Penggunaan perekat tepung sagu dalam pembuatan briket menimbulkan asap yang relatif sedikit. Kadar perekat dalam briket tidak boleh terlalu tinggi karena bisa mengakibatkan penurunan mutu briket arang yang menimbulkan banyak asap (Riseanggara, 2008).

Beberapa penelitian tentang briket antara lain Chaerawan (2016), melakukan pembuatan briket dari campuran ampas tebu dan jerami padi dengan perekat tapioka 20%, menghasilkan nilai kalor 4933 kal. g⁻¹. Sihaloho *et al.* (2014) melakukan penelitian tentang pemanfaatan limbah tongkol jagung sebagai bahan bakar alternatif menggunakan perekat tepung sagu 10% menghasilkan nilai kalor 6757 kal. g⁻¹. Sedangkan penelitian Marliani *et al.* (2010) menganalisis kualitas briket arang tongkol jagung dengan perekat tepung sagu dan tapioka, memberikan hasil nilai kalor 5484,54 kal. g⁻¹. Selanjutnya, penelitian Isa *et al.* (2012) tentang briket arang dan arang aktif dari limbah tongkol

jagung dengan perekat tapioka 10% memberikan hasil nilai kalor 6757 kal. g⁻¹. Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul karakteristik briket ampas tebu dan tongkol jagung dengan perekat tepung sagu.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau Pekanbaru dan untuk analisis nilai kalor dilakukan di UPT Laboratorium dan Peralatan ESDM, Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Riau Pekanbaru. Penelitian berlangsung dari bulan Desember 2017 hingga Mei 2018.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ampas tebu dan tongkol jagung yang diperoleh dari desa Teratak Buluh, sagu sebagai bahan perekat yang dibeli dari pasar Pagi Arengka I dan air.

Alat-alat yang digunakan alat pres manual, cetakan dengan diameter 3 cm dan tinggi 3 cm, ayakan 60 mesh, drum, alat pengaduk, alat penumbuk, cawan porselen, desikator, timbangan analitik, oven, tanur, bomb kalorimeter, hidrolik press, sendok, nampan, alat tulis, dan kamera untuk dokumentasi.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen yaitu dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan. Perlakuan diulang sebanyak tiga kali, jumlah satuan percobaan pada penelitian ini adalah 15 unit. Setiap unit percobaan akan diuji sesuai pengamatan yaitu karakteristik briket.

Serbuk arang ampas tebu dicampur dengan serbuk arang tongkol jagung. Proses pencampuran serbuk arang ampas tebu dengan tongkol jagung dilakukan dengan menghitung persentase berat masing-masingnya dari total berat arang 90 g diluar perekat 10 g (Isa *et al.* 2012), dengan perbandingan sebagai berikut:

- P1 = Arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (100:0)
- P2 = Arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (75:25)
- P3 = Arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (50:50)
- P4 = Arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (25:75)
- P5 = Arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (0:100)

Berdasarkan bahan yang digunakan dalam bentuk briket ampas tebu dan tongkol jagung. Formulasi perlakuan dalam pembuatan briket dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi perlakuan dalam pembuatan briket

Bahan (g)	Perlakuan				
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
Arang ampas tebu	90,00	67,50	45,00	22,50	0
Arang tongkol jagung	0	22,50	45,00	67,50	90,00
Perekat sagu	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Total bahan baku	100	100	100	100	100

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Bahan

Bahan penelitian yang digunakan adalah ampas tebu, tongkol jagung dan tepung sagu. Ampas tebu dan tongkol jagung diambil dan dipilih yang telah kering serta dibersihkan dari kotoran yang terikut, selanjutnya dijemur selama 2 hari di bawah terik matahari sampai kering (kadar air bahan \pm 14%). Bahan perekat briket berupa tapioka yang masih bagus, tidak berbau busuk, dan tidak kadaluarsa.

Pengarangan / Karbonisasi

Proses pengarangan atau karbonasi yang pertama dilakukan yaitu limbah tongkol jagung dipotong kecil-kecil agar mudah proses pembakarannya. Proses pengarangan dilakukan dengan memasukkan ampas tebu dan tongkol jagung ke dalam *drum* kemudian dibakar secara terpisah. Arang yang terbentuk pada proses karbonisasi dihaluskan dan diayak sehingga diperoleh serbuk arang dari serbuk gergaji dengan ukuran 60 mesh.

Pembuatan Perekat Tepung Sagu

Persiapan perekat mengacu pada penelitian Triono (2006). Perekat dicampur dengan air dengan perbandingan 1:10. Tepung sagu ditimbang sebanyak 10 g dan ditambah air 100 ml kemudian dimasak menggunakan kompor dengan panas 60-64°C, selama 10 menit pemanasan terus diaduk-aduk hingga merata sampai menjadi gel dan terasa lengket ditangan.

Pembuatan Briket

Pembuatan briket dilakukan dengan pencetakan briket. Arang yang sesuai formulasi dengan perekat dicampur menjadi adonan, selanjutnya dimasukkan ke dalam cetakan yang

berbentuk silinder dan dilakukan pengempaan. Briket yang sudah dicetak masih memiliki kadar air yang cukup tinggi, sehingga perlu dilakukan pengeringan selama 2 hari dengan sinar matahari.

Pengamatan

Kadar Air

Penetapan kadar air mengacu kepada Sudarmadji *et al.* (1997). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dan dimasukkan dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya. Cawan yang telah berisi bahan kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam lalu didinginkan di dalam desikator selama 20 menit dan ditimbang. Kemudian sampel beserta cawan dipanaskan lagi dalam oven selama 30 menit dan didinginkan kembali di dalam desikator lalu ditimbang. Perlakuan ini diulang sampai diperoleh berat yang konstan (selisih penimbangan berturut-turut kecil dari 0,2 mg). Persentase kadar air briket dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar air(\%)} = \frac{W1 - W2}{W1} \times 100\%$$

Keterangan:

KA= Kadar air (%)

W1= Berat basah briket arang (g)

W2= Berat kering briket arang (g)

Kadar Abu

Penentuan kadar abu mengacu pada Ufi (2007). Pengujian dilakukan dengan menimbang cawan kosong yang telah selesai dipanaskan menggunakan oven pada suhu 110°C (W1). Selanjutnya sebanyak 2 g sampel (W3) dimasukkan ke dalam cawan dan dipanaskan selama \pm 2 jam pada suhu 550°C sampai terbentuk abu sempurna. Kemudian didinginkan di dalam

desikator selama 30 menit lalu ditimbang (W2). Mengacu pada Ufi (2007) Rumus untuk menentukan kadar abu sebagai berikut :

$$\text{Kadar Abu(\%)} = \frac{W1-W2}{W3} \times 100\%$$

Kadar Zat Menguap

Penentuan kadar zat menguap mengacu pada Rahmawati *et al.* (2013). Penentuan kadar zat yang menguap menggunakan suhu 950°C, cawan kosong beserta tutupnya terlebih dahulu dipijarkan di dalam tanur selama 30 menit dan didinginkan di dalam desikator. Kemudian ditimbang sebanyak 1 g sampel ke dalam cawan kosong tersebut. Cawan selanjutnya ditutup dan dimasukkan ke dalam tanur dengan suhu 950°C selama 7 menit. Kadar zat yang menguap pada suhu 950°C dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$VM = \frac{(W_1 - W_2)}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan:

W₁= Bobot sampel awal (g)

W₂= Bobot sampel setelah pemanasan (g)

Nilai Kalor

Penentuan nilai kalor mengacu pada Wijayanti (2009). Penentuan nilai kalor dilakukan dengan cara menimbang 1 g sampel dan ditempatkan pada cawan besi, kemudian dimasukkan ke dalam *oxygen bomb calorimeter*. Prinsip kerja *oxygen bomb calorimeter* adalah dengan memasukkan sampel ke dalam cawan, dan disiapkan kawat untuk penyalanya dengan menggulungnya dan memasangnya pada tangkai penyalanya yang terpasang pada penutup *bomb vessel*. Kemudian cawan yang berisi sampel ditempatkan pada ujung tangkai penyalanya. Alat *bomb vessel* ditutup dengan kuat setelah dipasang ring-O

dengan memutar penutup tersebut, kemudian oksigen diisikan ke dalam *bomb vessel*. Alat *bomb vessel* yang telah terpasang ditempatkan ke dalam *bomb vessel* dengan alat penutupnya dan dihidupkan serta dihubungkan langsung pada computer. Dibaca, dicatat grafik tertinggi pada monitor.

Kadar Karbon Terikat

Penentuan kadar karbon terikat mengacu pada Wahyusi *et al.* (2012). Prinsip penentuan kadar karbon terikat adalah dengan menghitung fraksi karbon dalam briket arang.

Kadar karbon terikat = 100% - (kadar air + kadar abu + kadar zat menguap)

Analisis Data

Setelah didapatkan data, maka dilakukan analisis secara statistik dengan penghitungan analisa varian menggunakan *software* SPSS sebagai alat bantu. Data yang diperoleh akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan *Analysis of variance* (ANOVA). Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel maka analisis akan dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air menentukan kualitas briket arang yang dihasilkan. Briket arang dengan kadar air rendah akan memiliki nilai kalor tinggi. Semakin tinggi kadar air maka akan semakin banyak kalor yang dibutuhkan untuk mengeluarkan air dari dalam briket agar menjadi uap sehingga energi yang tersisa dalam arang akan menjadi lebih kecil (Isa *et al.* 2012).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang ampas tebu dan arang tongkol jagung berpengaruh nyata terhadap kadar air

briket arang. Nilai rata-rata kadar air pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kadar air

Perlakuan	Kadar Air (%)
P1 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (100:0)	6,898 ^e
P2 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (75:25)	6,134 ^d
P3 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (50:50)	5,614 ^c
P4 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (25:75)	5,213 ^b
P5 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (0:100)	3,408 ^a

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ampas tebu dan semakin rendah konsentrasi arang tongkol jagung, kadar air briket yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena arang ampas tebu yang digunakan memiliki kandungan air yang lebih tinggi dibandingkan arang tongkol jagung. Ampas tebu yang digunakan memiliki kadar air sebesar 15,218% dan tongkol jagung sebesar 9,232%. Setelah proses karbonisasi dihasilkan arang ampas tebu dengan kadar air sebesar 9,010% dan tongkol jagung sebesar 4,160%. Kadar air briket yang dihasilkan adalah akumulasi dari kadar air bahan yang digunakan. Hal ini didukung oleh Faizal *et al.* (2014), yang menyatakan bahwa kadar air briket dipengaruhi oleh kandungan bahan baku yang digunakan.

Kadar air penelitian ini berkisar 3,408-6,898% apabila dibandingkan dengan penelitian Marliani *et al.* (2010) dimana kadar air yang dihasilkan berkisar 2,11-3,66%, maka kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena proses pengeringan bahan dilakukan secara konvensional (menggunakan cahaya matahari), sehingga proses pengeringan tidak berlangsung optimal. Pengeringan yang tidak optimal

menyebabkan bahan masih memiliki kadar air yang cukup tinggi. Wijayanti (2009), menyatakan bahwa proses pengeringan berpengaruh terhadap proses karbonisasi dan kadar air arang yang dihasilkan. Saat proses pengarangan, bahan yang telah kering akan lebih cepat mengalami proses karbonisasi, karena memiliki air yang sedikit.

Kadar air briket berpengaruh terhadap mutu briket khususnya nilai kalor. Semakin kecil nilai kadar air maka semakin tinggi nilai kalor yang dihasilkan, hal ini disebabkan karena kandungan air yang rendah menyebabkan pembakaran berlangsung secara sempurna, sehingga air teruapkan dengan baik dan arang yang dihasilkan memiliki nilai kalor yang tinggi (Gandhi, 2010).

Kadar Abu

Abu merupakan zat anorganik sisa dari pembakaran yang sudah tidak memiliki nilai kalor atau tidak memiliki unsur karbon lagi. Pengaruh kadar abu terhadap kualitas briket arang kurang baik, terutama terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Salah satu unsur penyusun abu adalah silika. Kadar silika yang tinggi pada bahan baku akan meningkatkan nilai kadar abu briket yang dihasilkan dan nilai

kadar abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor briket arang sehingga akan menurunkan kualitas briket arang. Perlakuan pembakaran bahan baku menjadi arang juga memberikan pengaruh terhadap kadar abu yang dihasilkan (Triono, 2006).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang ampas tebu dan arang tongkol jagung berpengaruh nyata terhadap kadar abu briket arang. Nilai rata-rata kadar abu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata kadar abu

Perlakuan	Kadar Abu (%)
P1 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (100:0)	3,589 ^e
P2 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (75:25)	4,294 ^d
P3 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (50:50)	4,521 ^c
P4 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (25:75)	4,940 ^b
P5 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (0:100)	5,304 ^a

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

Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi arang ampas tebu dan semakin rendah konsentrasi arang tongkol jagung, kadar abu briket yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini disebabkan karena arang tongkol jagung memiliki kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan arang ampas tebu. Isa *et al.* (2012), menyatakan bahwa kadar abu yang dihasilkan dipengaruhi oleh campuran bahan yang memiliki kadar abu tinggi. Setelah proses karbonisasi dihasilkan kadar abu ampas tebu sebesar 4,224% dan tongkol jagung sebesar 6,984%. Kadar abu briket yang dihasilkan adalah akumulasi dari bahan yang digunakan.

Kadar abu penelitian ini berkisar 3,589-5,304% lebih tinggi bila dibandingkan dengan penelitian Basyid (2017) tentang briket ampas batang tebu dan serbuk gergaji dihasilkan kadar abu sebesar 2,685-3,155%. Hal ini disebabkan karena bahan-bahan organik yang seharusnya terbakar tidak terbakar dengan sempurna, sehingga masih menyisakan bahan organik. Saleh (2017), menyatakan bahwa proses pengarangan yang kurang baik menyebabkan kadar abu tinggi.

Selain kandungan abu bahan penyusun briket, kadar abu juga dipengaruhi oleh komponen lainnya. Menurut Marliani *et al.* (2010) tingginya kadar abu yang dihasilkan pada briket arang disebabkan oleh tingginya kandungan silika dari bahan baku pembuat briket tersebut. Hal ini disebabkan karena kandungan silika pada arang tongkol jagung lebih tinggi dibandingkan kandungan silika yang terdapat pada arang ampas tebu. Tongkol jagung mengandung 12% silika (Isa *et al.* 2012) dan ampas tebu mengandung 3,01% silika (Eka dan Mitarlis, 2013).

Pakusadewa (2017) menyatakan bahwa kandungan lignin di dalam bahan juga mempengaruhi kadar abu briket yang dihasilkan. Ampas tebu memiliki kandungan lignin sebesar 22,09% (Eka dan Mitarlis, 2013), dan tongkol jagung memiliki kandungan lignin sebesar 36% (Puspitasari *et al.* 2013). 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.

Kadar Zat Menguap

Kadar zat menguap briket adalah zat (*volatile matter*) yang dapat menguap sebagai hasil dekomposisi senyawa-senyawa yang masih terdapat di dalam arang selain air. Kadar zat menguap dalam bahan bakar berfungsi untuk menstabilkan nyala dan percepatan pembakaran arang (Sinurat, 2011). Menurut Afriyanto dan Ismayana (2011) banyaknya kadar zat

menguap yang terkandung di dalam briket, maka kandungan karbon akan semakin rendah sehingga nilai kalor yang dihasilkan akan semakin rendah dan asap yang ditimbulkan saat pembakaran akan banyak.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang ampas tebu dan arang tongkol jagung berpengaruh nyata terhadap kadar zat menguap briket arang. Nilai rata-rata kadar zat menguap pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata kadar zat menguap

Perlakuan	Kadar Zat Menguap (%)
P1 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (100:0)	12,053 ^a
P2 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (75:25)	14,833 ^b
P3 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (50:50)	16,547 ^c
P4 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (25:75)	16,910 ^c
P5 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (0:100)	20,662 ^d

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

Tabel 4 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi arang ampas tebu dan semakin rendah konsentrasi arang tongkol jagung, kadar zat menguap briket yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini disebabkan komposisi bahan yang digunakan. Nilai kadar zat menguap yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar 12,053-20,662%. Arang ampas tebu memiliki kadar zat menguap sebesar 11,467% dan tongkol jagung sebesar 21,354%, lebih tinggi bila dibandingkan dengan penelitian Pakusadewa (2017), mengenai briket ampas tebu dengan perekat tepung sagu dihasilkan kadar zat menguap sebesar 9,83%, kemudian penelitian Marliani *et al.* (2010), mengenai briket tongkol jagung dengan perekat tepung sagu dihasilkan kadar zat menguap sebesar 8,44%.

Yudanto dan Kusumaningrum (2009), 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 mempengaruhi proses terbentuknya arang (Sinurat, 2011). Proses pengarangan tongkol jagung menghasilkan residu sebesar 650 g Kg⁻¹ dan ampas tebu sebesar 440 g Kg⁻¹. Hendra dan Pari (2002), menyatakan bahwa tinggi rendahnya kadar zat menguap pada briket dipengaruhi oleh residu arang yang dihasilkan. Hal ini didukung oleh Sihaloho *et al.* (2014), semakin tinggi kadar zat menguap maka 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 ampas tebu dan tongkol jagung yang terbakar, sehingga residu yang dihasilkan semakin sedikit. Kandungan zat

menguap yang tinggi menyebabkan asap lebih banyak saat briket dinyalakan (Hambali *et al.* 2007).

Nilai Kalor

Nilai kalor sangat menentukan kualitas briket arang. Semakin tinggi nilai kalor briket, semakin meningkat kualitas briket arang yang dihasilkan. Nilai kalor digunakan untuk mengetahui nilai panas pembakaran yang dapat dihasilkan oleh briket sebagai bahan bakar. Semakin tinggi nilai kalor yang dihasilkan oleh briket

maka semakin baik kualitasnya dan semakin rendah nilai kalor yang dihasilkan maka kualitas briket yang dihasilkan juga semakin rendah.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang ampas tebu dan arang tongkol jagung berpengaruh nyata terhadap nilai kalor briket arang. Nilai rata-rata nilai kalor dari setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata nilai kalor

Perlakuan	Nilai Kalor (kal g ⁻¹)
P1 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (100:0)	4.375 ^a
P2 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (75:25)	5.177 ^b
P3 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (50:50)	5.403 ^{bc}
P4 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (25:75)	5.612 ^c
P5 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (0:100)	6.389 ^d

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

Tabel 5 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ampas tebu dan semakin rendah konsentrasi tongkol jagung, nilai kalor briket yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini disebabkan karena arang tongkol jagung memiliki nilai kalor yang lebih tinggi dibandingkan arang ampas tebu. Gandhi (2010), menyatakan bahwa nilai kalor briket yang dihasilkan dipengaruhi nilai kalor atau energi yang dimiliki bahan penyusunnya. Tongkol jagung yang digunakan memiliki nilai kalor sebesar 5.476 kal g⁻¹ dan ampas tebu sebesar 3.829 kal g⁻¹. Nilai kalor briket yang dihasilkan adalah akumulasi dari nilai kalor bahan yang digunakan.

Nilai kalor pada penelitian ini berkisar 4.375-6.389 kal g⁻¹ lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian Sihaloho *et al.* (2014), mengenai briket tongkol jagung diperoleh nilai kalor berkisar 6.757 kal

g⁻¹, kemudian penelitian Apriani (2015), mengenai briket ampas tebu dan jerami padi diperoleh nilai kalor

sekitar 6.419 kal g⁻¹. Adanya perbedaan nilai kalor berkaitan dengan kadar air. Putra (2016), menyatakan bahwa semakin tinggi kadar air briket maka semakin rendah nilai kalornya. Isa *et al.* (2012), menyatakan bahwa semakin tinggi kadar air bahan maka semakin lama proses karbonisasi, sehingga semakin besar energi yang terbuang.

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 (Kurniawan dan Marsono, 2008).

Kadar Karbon Terikat

Kadar karbon merupakan fraksi karbon yang terikat di dalam arang selain fraksi air, zat menguap, dan abu. Triono (2006) menyatakan bahwa keberadaan karbon dalam briket arang dipengaruhi oleh nilai kadar abu dan nilai kadar zat menguap. Kadar karbon arang akan bernilai tinggi bila nilai kadar abu dan kadar zat menguap yang terkandung dalam briket nilainya rendah. Kadar karbon terikat berpengaruh terhadap nilai kalor briket

arang, semakin tinggi kadar karbon dalam briket maka nilai kalor briket juga semakin tinggi (Pakusadewa, 2017).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa campuran bahan dalam pembuatan briket arang ampas tebu dan arang tongkol jagung memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar karbon terikat. Rata-rata kadar karbon terikat briket arang setelah diuji lanjut dengan DNMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata kadar karbon terikat

Perlakuan	Kadar Karbon Terikat (%)
P1 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (100:0)	72,341 ^a
P2 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (75:25)	73,583 ^{bc}
P3 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (50:50)	73,7718 ^b
P4 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (25:75)	74,093 ^b
P5 = Rasio arang ampas tebu dan arang tongkol jagung (0:100)	75,745 ^c

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata setelah dianalisis DNMRT pada taraf 5%

Tabel 6 menunjukkan bahwa kadar karbon terikat semakin meningkat, dengan semakin menurun persentase arang ampas tebu dan semakin meningkatnya jumlah persentase arang tongkol jagung. Kadar karbon terikat dipengaruhi oleh komponen kimia seperti selulosa dan lignin. Semakin tinggi kandungan selulosa dan lignin maka menghasilkan karbon terikat yang tinggi. Hal ini didukung oleh Wijayanti (2009), menyatakan bahwa kadar karbon sangat erat hubungannya dengan kandungan kimia seperti selulosa dan lignin, bila selulosa dan lignin tinggi maka menghasilkan kadar karbon yang baik.

Hasil kadar karbon terikat pada penelitian ini berkisar 72,3413-75,7451%. Terjadi peningkatan kadar karbon terikat setiap persentase arang ampas tebu menurun dan persentase arang tongkol jagung meningkat. Hal ini disebabkan oleh kandungan selulosa

dan lignin pada ampas tebu lebih rendah dibandingkan tongkol jagung. Ampas tebu memiliki selulosa berkisar

37,65% dan lignin 22,09% (Eka dan Mitarlis, 2013) dan pada tongkol jagung memiliki selulosa sebesar 41% dan lignin 36% (Huda 2007 dalam Puspitasari, *et al.* 2013). Besar kecilnya kadar karbon terikat tetap bergantung pada jumlah kadar air, kadar abu, dan kadar zat menguap. Kadar karbon terikat yang terkandung dalam briket arang ampas tebu dan tongkol jagung pada semua perlakuan belum memenuhi standar kualitas briket berdasarkan SNI 01-6235-2000 yaitu $>77\%$.

Perlakuan Briket Terpilih

Briket dengan kualitas yang terpilih diantaranya memiliki sifat seperti 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, 2011). Hasil rekapitulasi berdasarkan parameter nilai kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, dan nilai kalor. Rekapitulasi

data untuk pemilihan briket arang ampas tebu dengan penambahan arang tongkol jagung perlakuan terpilih dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi data pemilihan briket arang perlakuan terpilih

Karakteristik	SNI	Perlakuan				
		P1	P2	P3	P4	P5
Kadar air (%)	<<8	6,898 ^e	6,134 ^d	5,614 ^c	5,213 ^b	3,408 ^a
Kadar abu (%)	>>8	3,589 ^a	4,294 ^b	4,521 ^c	4,940 ^d	5,304 ^e
Kadar zat menguap (%)	<<15	12,053 ^a	14,833 ^b	16,547 ^{bc}	16,910 ^c	20,662 ^d
Nilai kalor (kal g ⁻¹)	>>5.000	4.375 ^a	5.177 ^b	5.403 ^{bc}	5.612 ^c	6.389 ^d
Kadar karbon terikat (%)	>>77	72,341 ^a	73,583 ^{bc}	73,772 ^b	74,093 ^b	75,745 ^c

Keterangan : P1 (Arang ampas tebu 100%), P2 (Arang ampas tebu 75% : arang tongkol jagung 25%), P3 (Arang ampas tebu 50% : arang tongkol jagung 50%), P4 (Arang ampas tebu 25% : arang tongkol jagung 75%), P5 (arang tongkol jagung 100%).

Berdasarkan hasil pengamatan secara keseluruhan dapat ditarik kesimpulan bahwa perlakuan terpilih briket arang ampas tebu dengan penambahan arang tongkol jagung yang dihasilkan yaitu pada perlakuan P2. Perlakuan P2 dijadikan sebagai perlakuan terpilih pada penelitian ini disebabkan karena pada perlakuan P2 diperoleh karakteristik briket arang yang telah memenuhi standar mutu SNI dibandingkan perlakuan P1, P3, P4 dan P5. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan P2 komposisi arang ampas tebu yang digunakan paling tinggi yaitu 75% dari berat briket sedangkan komposisi arang tongkol jagung yang digunakan paling rendah yaitu 25% dari berat briket.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka perlakuan terpilih dalam penelitian ini adalah perlakuan P2 yaitu briket arang yang dibuat dengan perbandingan 75% arang ampas

tebu dan 25% arang tongkol jagung dengan nilai kadar air 5,6144%, kadar zat menguap 14,8326%, kadar abu 4,9396%, kadar karbon terikat 73,5828%, nilai kalor 5.177 kal/g.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa karakteristik arang tongkol jagung dan arang ampas tebu dalam pembuatan briket, diperoleh perlakuan terbaik dari perlakuan arang tongkol jagung 25% dan arang ampas tebu 75% yang memiliki nilai kadar air 5,614%, kadar abu 4,940%, kadar zat menguap 14,833% dan nilai kalor 5.177 kal. g⁻¹ yang telah memenuhi standar mutu SNI 01-6235-2000, namun kadar karbon terikat belum memenuhi standar mutu SNI yakni sebesar 73,583%.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai kombinasi dengan limbah pertanian lainnya yang memiliki nilai kalor lebih tinggi agar memenuhi standar mutu SNI 01-6235-2000.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanto, M. R. dan A. Ismayana. 2011. Pengaruh jenis dan kadar bahan perekat pada pembuatan briket blotong sebagai bahan bakar alternatif. Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor.
- Apriani. 2015. Uji Kualitas Biobriket Ampas Tebu dan Sekam Padi sebagai Bahan Bakar Alternatif. Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi Tebu. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2000. SNI Briket arang kayu. SNI 01-6235-2000. Badan Standardisasi Nasional. Indonesia.
- Basyid, A. 2017. Analisis Thermal Nilai Kalor Briket Ampas Batang Tebu dan Serbuk Gergaji. Skripsi Universitas Muria Kudus. Kudus.
- Chaeriawan, K. 2016. Pembuatan Briket Karbon dari Campuran Ampas Tebu dan Jerami Padi. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Eka, V. dan Mitarlis. 2013. Pemanfaatan limbah padat proses sintesis furfural dengan material awal ampas tebu sebagai bahan pembuatan bahan bakar briket. *Journal of Chemistry*. 2(3): 26-34.
- Faizal, M., A. Ismira, dan D. A. P. Puput. 2014. Pengaruh komposisi arang dan perekat terhadap kualitas biobriket dari kayu karet. *Jurnal Teknik Kimia*. 20(2): 36-44.
- Gandhi. 2010. Pengaruh variasi jumlah campuran perekat terhadap karakteristik briket arang tongkol jagung. *Jurnal Profesional*. 8(1): 1-11.
- Hendra dan Pari. 2002. Teknologi alternatif pemanfaatan limbah industri pengolahan kayu. Makalah Falsafah Sains, Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Isa, I., H. Lukum, Irfan, dan Arif. 2012. Briket arang dan arang aktif dari limbah tongkol jagung. Laporan Penelitian. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Jamilatun. 2011. Sifat-sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa Briket Batubara dan Arang Kayu. Skripsi Fakultas Teknik Kimia, Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta.
- Kusuma, O. 2014. Analisis Karakteristik Pembakaran Briket Arang Limbah Kelapa Sawit dengan Variasi Tekanan Pembriketan. Skripsi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Marliani, S., Zainuddin., Yanti., Aripin, dan L. Lestari. 2010. Analisis kualitas briket arang

- tongkol jagung yang menggunakan bahan perekat sago dan kanji. *Jurnal Aplikasi Fisika*. 6(2): 93-96.
- Pakusadewa, R. 2017. Pengaruh Perbedaan Persentase Penambahan Perekat Tepung Sagu (*Metroxylon* SP.) terhadap Karakteristik dan Mutu Briket Arang Ampas Tebu. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Purnomo, R. H., H. Hower., dan I. R. Padya. 2015. Pemanfaatan limbah biomassa untuk briket sebagai energi alternatif. ISBN: 978-602-7998-92-6: B-54-67.
- Puspitasari, T. G., A. R. Fachri., dan P. Astuti. 2013. Pembuatan bietanol dari limbah tongkol jagung dengan variasi konsentrasi asam klorida dan waktu fermentasi. *Jurnal Teknik Kimia*. 19(1): 61-69.
- Putra, J. 2016. Karakteristik Briket Arang Serpihan Kayu dengan Penambahan Arang Tempurung Biji Karet. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Rahmadani. 2017. Pembuatan briket arang daun kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan perekat pati sago (*Metroxylon sago* Rott). *Jurnal Online Mahasiswa Universitas Riau*. Pekanbaru.
- Rahmawati., Suding, dan Maryono. 2013. Pembuatan dan analisis mutu briket arang tempurung kelapa ditinjau dari kadar kanji. *Jurnal Chemica*. 14(1): 74-83.
- Riseanggara, R. R. 2008. Optimasi Kadar Perekat pada Briket Limbah Biomassa. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Saleh, A. 2017. Efisiensi konsentrasi perekat tepung sago terhadap nilai kalor pembakaran pada biobriket batang jagung *Zea mays* L. *Jurnal Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin*. 7(1): 78-89.
- Sihaloho, M., I. Ishak, dan H. Lukum. 2014. Pemanfaatan Arang Briket Limbah Tongkol Jagung sebagai Bahan Bakar Alternatif. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Sinurat, E. 2011. Studi Pemanfaatan Briket Kulit Jambu Mete dan Tongkol Jagung sebagai Bahan Bakar Alternatif. Skripsi Fakultas Teknik. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sudarmadji, S., Haryono, dan B. Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Triono, A. 2006. Karakteristik Briket Arang dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika (*Maesopsis eminii* Engl.) dan Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen). Skripsi Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ufi, M. N. 2007. Pemanfaatan Limbah Daun Kelapa Sawit sebagai Briket Bahan Bakar Alternatif. Tesis Program Pascasarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Wahyusi, K. N., R. Dewati, R. P. Ragilia, dan T. Kharisma. 2012. Briket arang kulit kacang tanah

dengan proses karbonisasi.
*Jurnal Teknik Kimia Fakultas
Teknik Universitas
Pembangunan Nasional Veteran
Jawa Timur*. 6(2): 70-73.

Wijayanti, D. S. 2009. Karakteristik Briket Arang dari Serbuk Gergaji dengan Penambahan Arang Cangkang Kelapa Sawit. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Yudanto, A. dan K. Kusumaningrum. 2009. Pembuatan briket bioarang dari arang serbuk gergaji kayu jati (L2C605116) dan (L2C605152). Skripsi Universitas Diponegoro. Semarang.