

**ANALISIS PERBEDAAN JENIS BAHAN DAN MASSA PENCETAKAN BRIKET
TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BRIKET
PADA KOMPOR BIOMASSA**

Oleh:

Wangko Iwan Marchel¹, Pangkerego Freeke², Tooy Dedie².

1). Mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian,
Universitas Sam Ratulangi Manado.

2). Dosen Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian,
Universitas Sam Ratulangi Manado.

Jalan Kampus Unsrat Bahu - Manado Telp. (0431) 862786 Fax 862786

ABSTRACT

This research aims to analyze the differences from the type of material and mass of briquette molding toward the characteristics of burning briquette. Burning characteristics include temperature of burning, burning time, boiling time of water, and thermal efficiency resulting from.

The method used in this research is descriptive experimental method with coconut shell and corncob as raw material for briquettes. This study uses the difference in mass of material when molding briquettes. The mass of material at the time of moulding is divided into 50 g and 40 g.

The results indicate the quality of briquettes as follows, moisture content of 7.22%-8.31%, density of 0.52 g/cm³ – 0.78 g/cm³, a heat value of 6,259.81 cal/g – 6,906.56 cal/g. Briquettes A (coconut shell with a mass printing of 50 g) produces the lowest moisture content 7.22%, the highest density 0.78 g/cm³, as well as the greatest heating value i.e. 6,906.56 cal/g. The results of the burning indicate optimum fire temperature reached 934.8 °C from briquettes B (coconut shell with a mass printing of 40 g). Average the time of boiling 2 litres of water ranged from 22.16 minutes – 27 minutes with a total of boil water between 12-14 liters, the burning time ranging between 167 minutes/kg – 220 minutes/kg briquettes, as well as thermal efficiency achieved 14.03% – 15.15%.

Keywords: Briquette, burning characteristics, thermal efficiency.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa perbedaan dari jenis bahan dan massa pencetakan briket terhadap karakteristik pembakaran briket. Karakteristik pembakaran meliputi temperatur pembakaran, waktu operasi pembakaran, waktu pendidihan air, dan efisiensi termal yang dihasilkan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental deskriptif dengan tempurung kelapa dan tongkol jagung sebagai bahan baku briket. Penelitian ini menggunakan perbedaan massa bahan pada saat pencetakan briket. Massa bahan pada saat pencetakan terbagi dua yaitu 50 g dan 40 g.

Hasil penelitian menunjukkan mutu briket sebagai berikut, kadar air 7,22 % – 8,31 %, kerapatan 0,52 g/cm³ – 0,78 g/cm³, nilai kalor 6.259,81 kal/g – 6.906,56 kal/g. Briket A (tempurung kelapa dengan massa pencetakan 50 g) menghasilkan kadar air terendah 7,22 %, kerapatan tertinggi 0,78 g/cm³, serta nilai kalor terbesar yaitu 6.906,56 kal/g. Hasil uji pembakaran menunjukkan temperatur api optimum mencapai 934,8 °C pada briket B (tempurung kelapa dengan massa pencetakan 40 g). Rata-rata waktu pendidihan 2 liter air berkisar antara 22,16 menit – 27 menit dengan total air yang didihkan antara 12 – 14 liter, lama waktu pembakaran berkisar antara 167 menit/kg – 220 menit/kg briket, serta efisiensi termal mencapai 14,03 % – 15,15 %.

Kata Kunci : Briket, Karakteristik pembakaran, Efisiensi termal.

PENDAHULUAN

Konsumsi energi dewasa ini semakin meningkat serta terfokus pada penggunaan bahan bakar minyak dan gas yang harganya terus meningkat dengan ketersediaan cadangannya semakin sedikit. Di Indonesia tercatat total konsumsi energi final meningkat dari 117 juta Ton Oil Equivalent (TOE) pada tahun 2003 menjadi 174 juta TOE di tahun 2013 (Anonim, 2014). Kebutuhan energi yang terus meningkat, disertai pertumbuhan penduduk dunia yang semakin bertambah mendorong manusia untuk mencari alternatif sumber energi baru. Salah satu alternatif yang digunakan oleh manusia adalah dengan memanfaatkan energi biomassa.

Potensi biomassa dari limbah pertanian di Indonesia cukup melimpah diantaranya tongkol jagung dan tempurung kelapa, terlebih lagi di Sulawesi Utara. Tercatat luas areal kelapa di Sulawesi Utara pada tahun 2013 mencapai 278.600 ha dengan produksi sebesar 282.500 ton, dan luasan arel panen jagung mencapai 127.475 ha dengan produksi 488.362 ton di tahun 2014 (sumber: BPS Provinsi Sulawesi Utara). Limbah biomassa dapat dijadikan sebagai salah satu bahan bakar alternatif dalam bentuk briket.

Pada dasarnya berbagai jenis biomassa dapat dibakar tanpa dibriket dan dikarbonisasi terlebih dahulu. Namun demikian biomassa yang tidak dikarbonisasi mempunyai kekurangan, antara lain sifat-sifat penyalaan dan pembakarannya kurang baik, dalam pembakaran menghasilkan banyak asap, nilai kalornya rendah dan pada kondisi lembab tidak stabil (Vest, 2003). Dengan

pembriketan maka kebutuhan ruang menjadi lebih kecil, kualitas pembakaran menjadi lebih baik dan pemakaiannya lebih praktis.

Jenis briket yang dihasilkan. Hartoyo (1983), menyatakan bahwa kualitas nilai kalor briket yang dihasilkan dipengaruhi oleh nilai kalor atau energi yang dimiliki oleh bahan penyusunnya. Nilai kalor arang tempurung kelapa yaitu sebesar 6.500 – 7.600 kal/g (Usman, 2014), dan tongkol jagung sebesar 3.500 – 4.500 kal/g (Gandhi, 2010). Pembuatan briket dilakukan melalui proses densifikasi (pengempaan). Besarnya massa bahan pada saat pengempaan dapat mempengaruhi kerapatan dan kekompakan dari partikel briket.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka penulis melakukan penelitian tentang analisis perbedaan jenis bahan dan massa awal pencetakan briket terhadap karakteristik pembakaran briket pada kompor biomassa.

TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa perbandingan jenis bahan dan massa pencetakan dalam pembuatan briket terhadap karakteristik pembakaran briket pada kompor biomassa, yang meliputi temperatur pembakaran, lama waktu pembakaran, waktu untuk mendidihkan air, serta efisiensi termal yang dihasilkan.

MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat dan pihak-pihak yang terkait mengenai teknologi tepat guna briket tempurung kelapa dan tongkol jagung.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado pada Bulan November 2016 sampai Februari 2017.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tempurung kelapa, tongkol jagung, kompor biomassa, kayu bakar, tepung kanji, air, oven, timbangan, thermometer, stopwatch, pencetak briket, dongkrak, ember besi, termokopel, tong (drum) besi, minyak tanah dan alat tulis.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental deskriptif dengan menggunakan tempurung kelapa dan tongkol jagung sebagai bahan baku briket. Pencetakan briket dilakukan sampai mencapai batasan dimensi tinggi 2,5 cm dengan diameter mengikuti diameter alat pencetak yaitu 4,5 cm. Penelitian ini menggunakan perbedaan massa bahan pada saat pencetakan briket yaitu massa maksimal (terbesar) untuk mencapai tinggi 2,5 cm dan massa minimum (terkecil) untuk mencapai tinggi 2,5 cm, dimana didapatkan massa maksimal yaitu 50 g dan massa minimum 40 g.

- A = Briket tempurung kelapa dengan massa pencetakan 50 g
- B = Briket tempurung kelapa dengan massa pencetakan 40 g
- C = Briket tongkol jagung dengan massa pencetakan 50 g
- D = Briket tongkol jagung dengan massa pencetakan 40 g

Prosedur penelitian terbagi dalam beberapa tahapan yaitu:

A. Pembuatan Arang Tempurung Kelapa dan Tongkol Jagung

1. Tempurung kelapa dan tongkol jagung dibersihkan dari kotoran yang masih menempel.
2. Bahan dimasukkan dalam ember dan drum pengarangan secara terpisah dan bertahap, kemudian diusulut dengan api.
3. Pengarangan dilakukan hingga bahan tidak lagi mengeluarkan asap.
4. Setelah menjadi arang bahan dikeluarkan dari ember pengarangan.

B. Pembuatan Briket

1. Bioarang hasil pengarangan dihancurkan dengan menggunakan hammer mill.
2. Serbuk arang hasil penghancuran kemudian diayak dengan ayakan ukuran 60 mesh untuk mendapatkan ukuran yang seragam.
3. Selanjutnya disiapkan campuran perekat (tepung kanji) yang dilarutkan dalam air dengan perbandingan 100 g terhadap 1 liter air, kemudian dipanaskan sampai mengental dan agak bening.
4. Adonan tepung kanji yang telah menjadi perekat dicampurkan dengan serbuk arang sebanyak 2 kg.
5. Pencetakan dilakukan sampai mencapai batasan dimensi tinggi briket 2,5 cm.
6. Pencetakan briket dibagi menjadi dua berdasarkan massa bahan maksimal untuk mencapai tinggi 2,5 cm dan massa minimal untuk mencapai tinggi 2,5 cm.
7. Massa bahan maksimal yang dapat menghasilkan briket dengan tinggi 2,5 cm serta tidak rusak (hancur) pada saat dikeluarkan dari cetakan yaitu 50 g.
8. Massa bahan minimal yang dapat menghasilkan briket dengan tinggi 2,5 cm serta tidak rusak (hancur) pada saat dikeluarkan dari cetakan yaitu 40 g.
9. Hasil cetakan briket selanjutnya dikeringkan menggunakan oven pada

temperatur 105 °C selama 20 jam untuk menurunkan kadar airnya.

Briket yang telah dikeringkan selanjutnya dilakukan pengujian mutu meliputi:

Kadar Air

Penentuan kadar air briket menggunakan metode oven dengan tiga kali ulangan. Kadar air dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$\text{kadar air}_{(bb)} = \frac{W_m - W_d}{W_m} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan :

- W_m : bobot sampel sebelum pemanasan (gram)
 W_d : bobot sampel setelah pemanasan (gram)

Kerapatan

Perhitungan kerapatan menggunakan persamaan berikut:

$$\rho = m/v \quad (2)$$

Keterangan :

- P : kerapatan (g/cm³)
 M : massa briket (g)
 V : volume briket (cm³)

Nilai kalor

Berikut persamaan untuk menghitung nilai kalor:

$$HHV = \frac{(EE \times \Delta T) - (acid) - (fulse)}{\text{massa bahan}} \quad (3)$$

Keterangan :

- HHV : Highest Heating Value (kal/gram)
 ΔT : selisih suhu (°C)
EE : standard benzoit
Acid : sisa abu (kal/gram)
Fulse : panjang kawat yang terbakar

$$EE = \frac{6318 \times \text{massa benzoit}}{\text{selisih suhu}} \quad (4)$$

Temperatur pembakaran

Pengukuran temperatur menggunakan sensor termokopel yang diletakkan pada bagian atas kompor, pengambilan data dimulai saat briket dinyalakan sampai nyala briket padam.

Waktu pembakaran

Waktu pembakaran dicatat saat briket disulut api sampai nyala api briket padam.

Waktu pendidihan air

Pengukuran waktu pendidihan air dilakukan dengan menggunakan 1 kg briket untuk memanaskan 2 liter air dalam panci. Pencatatan waktu dimulai sejak panci diletakkan diatas kompor sampai suhu air mencapai 100 °C.

Efisiensi termal

Efisiensi termal ditentukan dengan persamaan berikut:

$$\eta = \frac{Q_{air} + Q_{panci}}{LHV \times m_{bb}} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan:

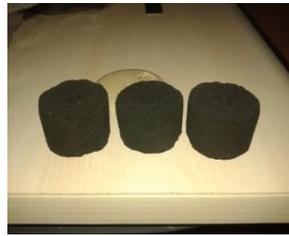
- H : efisiensi termal (%)
 Q_{air} : energi panas yang digunakan untuk memanaskan air (kal)
 Q_{panci} : energi panas yang digunakan untuk memanaskan panci (kal)
 m_{bb} : massa bahan bakar yang terpakai (kg)
 LHV : nilai kalor terendah bahan bakar (kal/g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

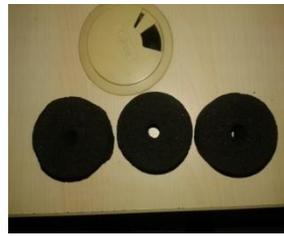
A. Pencetakan Briket

Briket yang dihasilkan berbentuk silinder berlubang pada bagian tengah. Pengempaan menyebabkan perekat yang masih dalam keadaan cair akan mulai tersebar secara merata kedalam celah-celah dan keseluruhan permukaan serbuk arang yang menyebabkan ikatan antar partikel arang semakin kuat sehingga briket yang dihasilkan tidak mudah rapuh.

Pengeringan briket dilakukan dalam oven pada suhu 105 °C selama 20 jam untuk mengurangi kadar air dari briket. Setelah dikeringkan dilakukan pengukur-



an terhadap kadar air, kerapatan dan nilai kalor dari briket, dengan hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Briket hasil pencetakan

Tabel 1. Hasil pengujian mutu sampel briket setelah dikeringkan

Sampel Briket	Massa (g)		Kadar air (%)	Kerapatan (g/cm ³)	Nilai kalor (kal/g)
	Saat pencetakan	Setelah dioven			
A	50	32,76	7,22	0,78	6.906,56
B	40	27,54	7,45	0,69	6.896,94
C	50	25,69	8,31	0,56	6.330,56
D	40	23,27	7,67	0,52	6.259,81

Kadar air tertinggi diperoleh pada briket tongkol jagung dengan massa pencetakan 50 g (C) yaitu 8,31 %, dan kadar air terendah diperoleh pada briket tempurung kelapa dengan massa pencetakan 50 g (A) yaitu 7,22 %. Perbedaan nilai kadar air briket disebabkan oleh perbedaan jenis bahan baku pembuatan briket. Hal ini sejalan dengan pernyataan Maryono (2013), kadar air briket dipengaruhi oleh jenis bahan baku, jenis perekat, dan metode pengujian yang digunakan. Kadar air dalam briket diharapkan serendah mungkin agar tidak menurunkan nilai kalor, tidak sulit dalam penyalaan, dan briket tidak banyak mengeluarkan asap pada saat penyalaan.

Nilai kerapatan briket pada penelitian ini berkisar antara 0,52 g/cm³ – 0,78 g/cm³. Kerapatan tertinggi diperoleh pada briket tempurung kelapa dengan massa pencetakan 50 g (A) yaitu 0,78 g/cm³, dan nilai kerapatan terendah diperoleh pada briket tongkol jagung

dengan massa pencetakan 40 g (D) yaitu 0,52 g/cm³. Perbedaan jenis bahan baku sangat mempengaruhi nilai kerapatan briket arang yang dihasilkan. Nilai kerapatan dipengaruhi oleh massa jenis bahan penyusun briket, dimana massa jenis arang tempurung kelapa lebih besar dibandingkan dengan massa jenis arang tongkol jagung. Hal ini sejalan dengan pernyataan Hendra (2007), bahwa bahan baku yang mempunyai berat jenis tinggi akan menghasilkan briket arang dengan kerapatan tinggi, sedangkan bahan baku yang mempunyai berat jenis rendah akan menghasilkan briket arang dengan kerapatan rendah. Menurut hasil penelitian As'ari (2011) dimana massa jenis arang tempurung kelapa yaitu sebesar 0,75593 g/cm³, dan penelitian Aloko dan Adebayo (2007) yaitu massa jenis arang tongkol jagung sebesar 0,2924 g/cm³. Briket dengan massa pencetakan 50 g (A dan C) menghasilkan kerapatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan briket yang massa

pencetakannya 40 g (B dan D). Semakin besar massa briket saat pencetakan dapat meningkatkan kerapatan dari briket tersebut pada satu satuan volume yang sama.

Nilai kalor briket arang tempurung kelapa (A dan B) lebih besar dibandingkan dengan briket arang tongkol jagung (C dan D). Hal ini disebabkan nilai kalor dari bahan baku briket yaitu tempurung kelapa lebih besar dibandingkan nilai kalor tongkol jagung. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hartoyo (1983), kualitas nilai kalor briket yang dihasilkan dipengaruhi oleh nilai kalor atau energi yang dimiliki oleh bahan penyusunnya.

Nilai kalor briket arang tempurung kelapa pada penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan nilai kalor briket arang tempurung kelapa yang dihasilkan oleh Fariadhe (2009) yaitu 5.655 kal/g namun lebih kecil bila dibandingkan dengan briket arang tempurung kelapa pada penelitian Widiyanti (2016) yaitu 7.204,56 kal/g. Nilai kalor briket arang tongkol jagung pada penelitian ini lebih

besar dibandingkan dengan nilai kalor briket arang tongkol jagung pada penelitian Mangkau dkk (2011) yaitu 3.270,96 kal/g serta Sulistyaningarti dan Utami (2017) yaitu 5.663,50 kal/g. Apabila dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000, maka nilai kalor briket arang pada penelitian ini telah memenuhi standar yang disyaratkan yaitu ≥ 5.000 kal/g. Nilai kalor briket arang berpengaruh pada efisiensi pembakaran briket. Semakin tinggi nilai kalor briket arang, semakin tinggi kualitas briket tersebut karena efisiensi pembakarannya tinggi (Widiyanti, 2016).

B. Hasil Uji Pembakaran Briket Pada Kompor Biomassa

Pengujian pembakaran briket dilakukan pada kompor biomassa dengan mendidihkan air dalam panci sebanyak 2 liter. Massa bahan bakar yang digunakan untuk setiap kali pembakaran adalah 1 kg. Hasil uji pembakaran briket meliputi temperatur pembakaran, waktu pembakaran briket, waktu pendidihan air, dan efisiensi termal. Data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

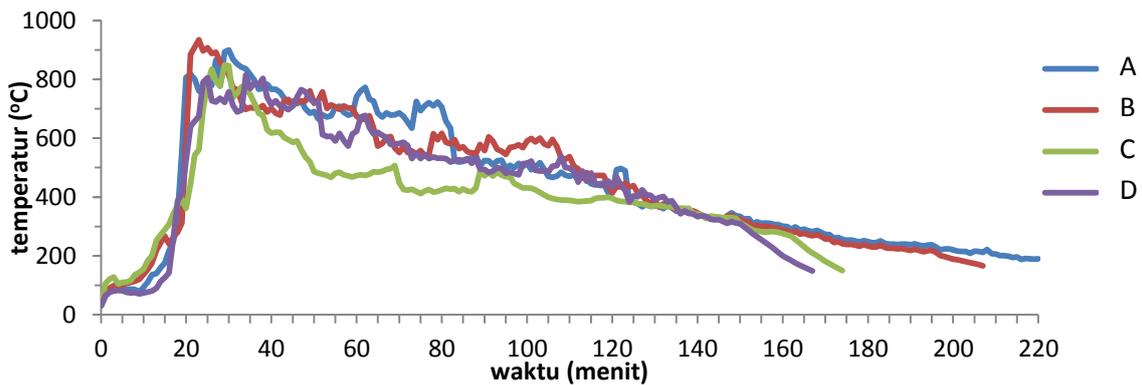
Tabel 2. Hasil pengujian karakteristik pembakaran briket

Sampel	Temperatur maksimum (°C)	Jumlah pendidihan (kali)	Total air yang dididihkan (liter)	Waktu pendidihan air (menit)	Waktu Pembakaran briket (menit)	Efisiensi termal (%)
A	899,7	7	14	24,33	220	15,15
B	934,8	7	14	22,16	207	15,01
C	848,9	6	12	27	174	14,03
D	815,3	6	12	25	167	14,32

1. Temperatur Pembakaran

Temperatur pembakaran sampel briket dengan menggunakan kompor biomassa menghasilkan grafik temperatur pembakaran ditampilkan pada Gambar 2 yang memperlihatkan peningkatan

temperatur pembakaran terjadi secara perlahan pada menit pertama sampai menit ke-10, kemudian meningkat secara cepat mencapai temperatur maksimal dan selanjutnya cenderung menurun sampai pada akhir proses pembakaran.



Gambar 2. Grafik perubahan temperatur pembakaran selama proses pembakaran briket pada kompor biomassa.

Lambatnya peningkatan temperatur pada awal pembakaran disebabkan karena pada awal penyalaan briket, panas yang dihasilkan dipakai untuk menguapkan sejumlah air yang masih terkandung di dalam briket. Hal ini senada dengan pernyataan Triono (2006), semakin tinggi kadar air akan menyebabkan kualitas briket arang menurun, terutama akan berpengaruh terhadap nilai kalor briket arang dan briket arang akan lebih sulit untuk dinyalakan. Kandungan air yang tinggi pada briket juga akan menyulitkan penyalaan briket dan mengurangi temperatur pembakaran (Mislani dan Anugrah 2010).

Temperatur pembakaran briket relatif menurun setelah mencapai temperatur maksimal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Saputro (2009), bahwa setelah mencapai temperatur tertinggi, pada umumnya suatu pembakaran akan mengalami penurunan temperatur seiring dengan menyusutnya massa briket.

Temperatur maksimal pada saat pembakaran briket A adalah 899,7 °C dicapai pada menit ke 30, briket B adalah 934,8 °C dicapai pada menit ke 23, briket C adalah 848,9 °C dicapai pada menit ke 29, dan briket D adalah 815,3 °C yang dicapai pada menit ke 34. Briket dengan bahan arang tempurung kelapa (A dan B)

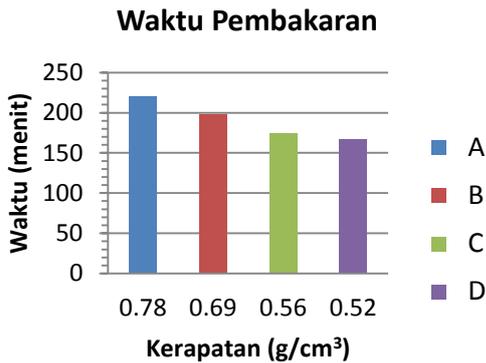
menghasilkan temperatur pembakaran maksimal lebih besar dibandingkan dengan briket berbahan arang tongkol jagung (C dan D). Berbedanya capaian temperatur maksimal ini disebabkan karena perbedaan kandungan nilai kalor dari briket. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jamilatun (2008), bahwa briket dengan nilai kalor yang tinggi dapat mencapai suhu pembakaran yang tinggi dan pencapaian suhu optimumnya cukup lama.

2. Waktu Pembakaran Briket

Waktu pembakaran briket dihitung pada saat briket disulut dengan api sampai briket terbakar habis (menjadi abu). Dari Tabel 2 terlihat waktu pembakaran briket A adalah 220 menit, briket B adalah 198 menit, briket C adalah 174 menit, dan briket D adalah 167 menit. Waktu pembakaran briket paling lama yaitu pada briket A (arang tempurung kelapa dengan massa pencetakan 50 g) dan waktu pembakaran briket paling cepat yaitu pada briket D (arang tongkol jagung dengan massa pencetakan 40 g). Hal ini disebabkan karena kerapatan briket A lebih besar dibandingkan dengan kerapatan briket D. Kerapatan yang rendah memudahkan pembakaran briket karena semakin besar rongga atau celah yang dapat dilalui udara dalam pembakaran. Hal ini sesuai dengan

pernyataan Ismayana dan Afriyanto (2011), bahwa bila kerapatan terlalu rendah, briket arang cepat habis dalam pembakaran.

Dari hasil pengukuran kerapatan dan waktu pembakaran briket, dapat terlihat bahwa nilai kerapatan mempengaruhi waktu pembakaran briket, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik hubungan kerapatan briket terhadap waktu pembakaran.

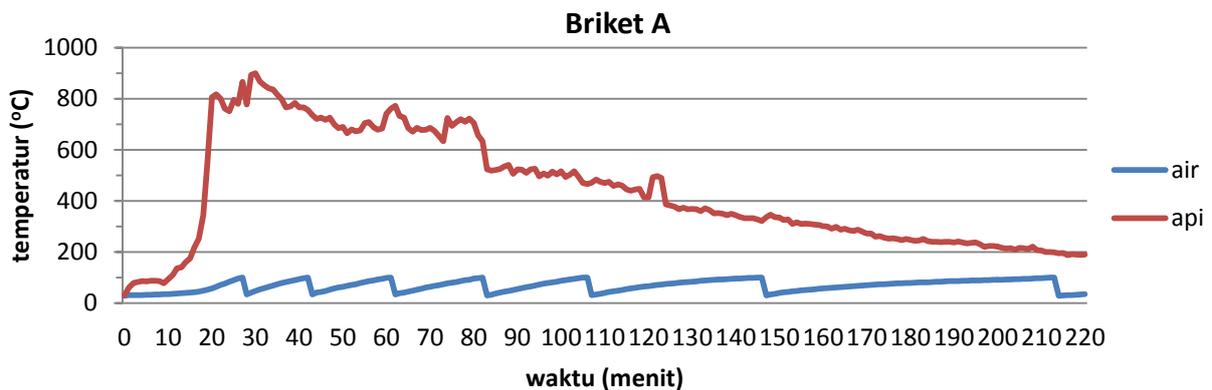
Kerapatan yang tinggi mengakibatkan waktu pembakaran briket yang lebih lama, sedangkan kerapatan yang rendah menyebabkan waktu pembakaran briket lebih singkat. Kerapatan yang tinggi menyebabkan pori-pori udara antar parti-

kel briket semakin kecil, sehingga proses pembakaran berlangsung lebih lambat sebagai komponen pembakaran tidak mencukupi untuk proses pembakaran.

Briket dengan kerapatan yang tinggi lebih sulit terbakar sehingga waktu pembakarannya menjadi lebih lama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suprpti dan Ramlah (2013), bahwa kerapatan yang terlalu tinggi mengakibatkan briket sulit terbakar, sedangkan bila kerapatan tidak terlalu tinggi maka akan memudahkan pembakaran sebab semakin besar rongga udara atau celah yang dapat dilalui udara dalam pembakaran. Kerapatan merupakan sifat penting dari bahan bakar yang padat. Semakin besar kerapatan briket arang, semakin lambat laju pembakaran yang terjadi dan semakin tinggi pula nilai kalornya (Jamilatun, 2008).

3. Waktu Pendidihan Air

Hasil pengujian pendidihan air dari masing-masing sampel briket ditampilkan dalam bentuk grafik seperti terlihat pada gambar 4, gambar 5, gambar 6 dan gambar 7.



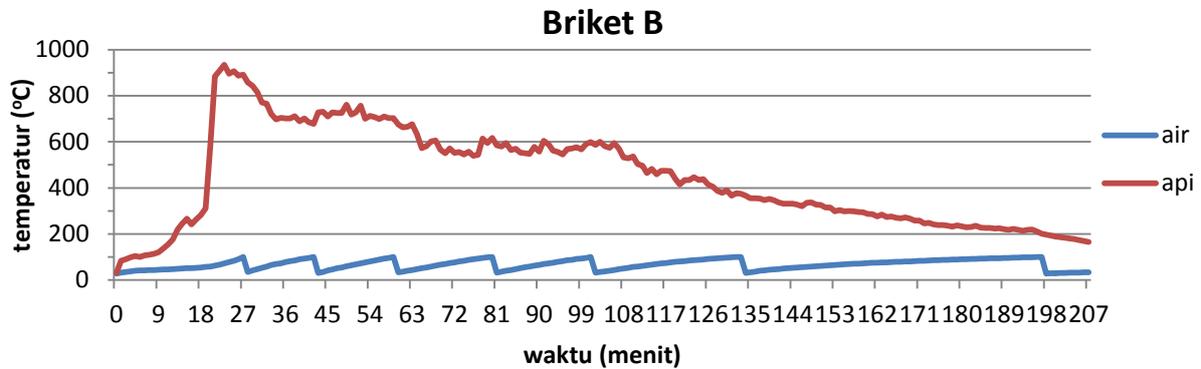
Gambar 4. Grafik hubungan temperatur air dan api pada proses pendidihan air sampel briket A.

Proses pembakaran briket A berlangsung selama 220 menit dan dapat mendidihkan 2 liter air sebanyak 7 kali

pendidihan dengan total 14 liter air. Pendidihan air pertama berlangsung selama 27 menit, pendidihan kedua 14

menit, pendidihan ketiga 19 menit, pendidihan keempat 21 menit, pendidihan kelima 24 menit, pendidihan keenam 40

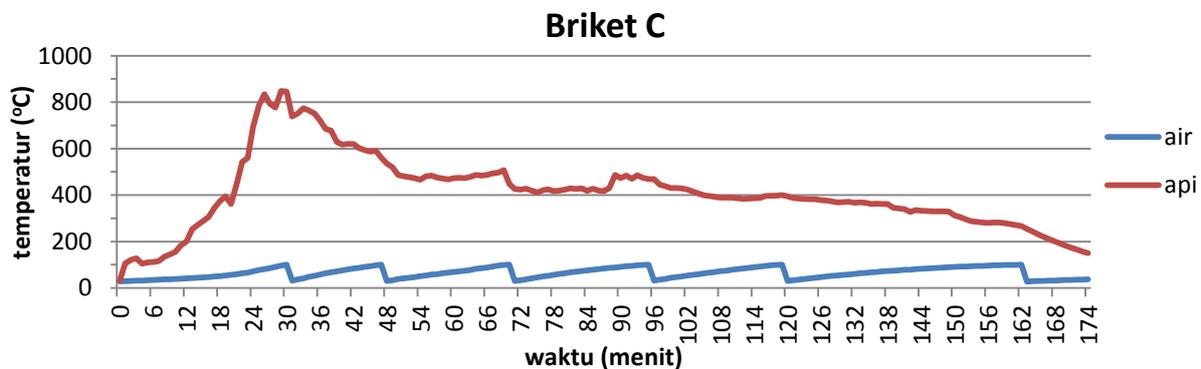
menit, dan pendidihan ketujuh membutuhkan waktu selama 67 menit.



Gambar 5. Grafik hubungan temperatur air dan api pada proses pendidihan air sampel briket B.

Proses pembakaran briket B berlangsung selama 207 menit dan dapat mendidihkan 2 liter air sebanyak 7 kali pendidihan. Pendidihan air pertama berlangsung selama 27 menit, pendidihan

kedua 15 menit, pendidihan ketiga 17 menit, pendidihan keempat 21 menit, pendidihan kelima 21 menit, pendidihan keenam 32 menit, dan pendidihan ketujuh berlangsung selama 62 menit.

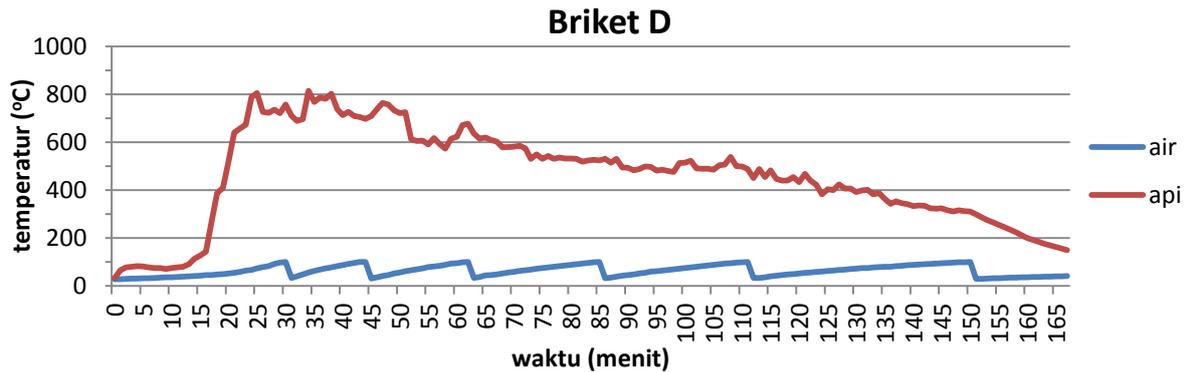


Gambar 6. Grafik hubungan temperatur air dan api pada proses pendidihan air sampel briket C.

Proses pembakaran briket C berlangsung selama 174 menit dan dapat mendidihkan 2 liter air sebanyak 6 kali pendidihan. Waktu pendidihan air pertama memakan waktu 30 menit, pendidihan kedua 17 menit, pendidihan ketiga 23 menit, pendidihan keempat 25 menit, pendidihan kelima 24 menit, dan pendidihan keenam menghabiskan waktu selama 43 menit.

perubahan temperatur air dan api selama proses pembakaran briket D. Proses pembakaran briket D berlangsung selama 167 menit dan dapat mendidihkan 2 liter air sebanyak 6 kali pendidihan. Waktu pendidihan pertama berlangsung selama 30 menit, pendidihan kedua 14 menit, pendidihan ketiga 18 menit, pendidihan keempat 23 menit, pendidihan kelima 26 menit, dan pendidihan keenam memakan waktu 39 menit.

Gambar 10 memperlihatkan grafik



Gambar 6. Grafik hubungan temperatur air dan api pada proses pendidihan air sampel briket D.

Waktu pendidihan air pada pendidihan pertama berlangsung lambat dikarenakan temperatur api masih rendah. Waktu pendidihan kemudian menjadi lebih singkat pada proses pendidihan air selanjutnya seiring dengan meningkatnya temperatur api. Waktu pendidihan air pada kali kedua berlangsung dengan waktu paling singkat untuk masing-masing proses pembakaran briket, dan semakin melambat untuk pendidihan selanjutnya seiring dengan penurunan pada temperatur api. Temperatur api yang tinggi dapat mempersingkat waktu pendidihan air.

Hasil pengujian pendidihan air pada Tabel 2, diketahui briket A dan B dapat melangsungkan 7 kali pendidihan dengan total air yang mendidih sebanyak 14 liter, sedangkan briket C dan D hanya dapat melangsungkan 6 kali pendidihan dengan total air yang mendidih sebanyak 12 liter. Rata-rata waktu pendidihan air paling singkat diperoleh pada briket B yaitu 22,16 menit dan yang paling lambat diperoleh pada briket C yaitu 27 menit. Hal ini disebabkan karena nilai kalor briket B yang lebih besar dibandingkan dengan briket C, serta kadar air yang tinggi dari briket C memperlambat proses pembakaran dan pencapaian temperatur api menjadi lebih rendah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Martynis dkk (2012),

bahwa kandungan nilai kalor yang tinggi pada suatu biobriket saat terjadinya proses pembakaran biobriket akan mempengaruhi pencapaian temperatur yang tinggi pula, namun pencapaian suhu optimumnya cukup lama. Temperatur api yang tinggi dapat meningkatkan temperatur air lebih cepat, sehingga waktu untuk mencapai titik didih air menjadi lebih singkat.

4. Efisiensi Termal

Efisiensi termal memperlihatkan seberapa efisien bahan bakar mampu terbakar dan menghasilkan energi panas bila dibakar disuatu tungku. Efisiensi termal pada penelitian ini menggunakan perbandingan antara energi panas yang digunakan untuk memanaskan air dan panci dengan energi panas yang tersedia pada bahan bakar. Nilai efisiensi efisiensi termal yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 14,03 % - 15,15 %. Nilai efisiensi termal tertinggi diperoleh pada briket A yaitu 15,15 %, diikuti briket B sebesar 15,01 %, briket D sebesar 14,32 %, dan nilai efisiensi termal terendah diperoleh pada briket C yaitu 14,03 %.

Tabel 2 menunjukkan nilai efisiensi termal briket tempurung kelapa (A dan B) lebih besar dibandingkan dengan briket tongkol jagung (C dan D). Hal ini

dipengaruhi oleh nilai kalor dari briket arang tempurung kelapa yang lebih besar sehingga energi panas yang terkandung dalam briket menjadi lebih besar dibandingkan dengan briket arang tongkol jagung. Ini sejalan dengan pernyataan Hasanuddin dan Lahay (2012), bahwa semakin tinggi nilai kalor yang terkandung maka semakin tinggi efisiensi pembakaran biopelatnya. Nilai kalor yang tinggi akan membuat pembakaran menjadi lebih efisien dan dapat menghemat kebutuhan briket yang digunakan (Jamilatun, 2008). Kerapatan briket arang tempurung kelapa juga lebih tinggi dibandingkan dengan briket arang tongkol jagung yang menyebabkan proses pembakaran briket menjadi lebih lama dan dapat mendidihkan air lebih banyak. Kerapatan yang tinggi dapat meningkatkan nilai kalor dari briket.

KESIMPULAN

1. Perbedaan jenis bahan dan massa pencetakan briket menyebabkan kadar air, kerapatan, dan nilai kalor briket arang berbeda-beda, sehingga berpengaruh pada temperatur pembakaran, waktu pembakaran, waktu pendidihan air, serta efisiensi termal dari hasil uji pembakaran briket pada kompor biomassa.
2. Briket A dapat melangsungkan pembakaran selama 220 menit/kg briket dengan pencapaian temperatur maksimal 899,7 °C, serta mampu mendidihkan sebanyak 14 liter air dengan rata-rata waktu pendidihan 24,33 menit dan efisiensi termal sebesar 15,15 %.
3. Briket B dapat melangsungkan pembakaran selama 198 menit/kg briket dengan pencapaian temperatur

maksimal 934,8 °C, serta mampu mendidihkan sebanyak 14 liter air dengan rata-rata waktu pendidihan 22,16 menit dan efisiensi termal sebesar 15,01 %.

4. Briket C dapat melangsungkan pembakaran selama 174 menit/kg briket dengan pencapaian temperatur maksimal 848,9 °C, serta mampu mendidihkan sebanyak 12 liter air dengan rata-rata waktu pendidihan 27 menit dan efisiensi termal sebesar 14,03 %.
5. Briket D dapat melangsungkan pembakaran selama 167 menit/kg briket dengan pencapaian temperatur maksimal 815,3 °C, serta mampu mendidihkan sebanyak 12 liter air dengan rata-rata waktu pendidihan 25 menit dan efisiensi termal sebesar 14,32 %.

SARAN

Pada proses pembuatan briket disarankan pengurangan kadar air dari briket serendah mungkin dengan cara penambahan waktu dalam pengeringan, untuk mempercepat proses penyalan awal (penyulutan briket). Sebagai pengembangan lebih lanjut diperlukan penelitian yang mengkaji pembuatan briket dengan mengkombinasikan tempurung kelapa dan tongkol jagung untuk meningkatkan mutu briket.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah K., et all, 1998. Energi Dan Listrik Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Anonim. 2014. Angka Tetap Produksi Palawija Dan Kelapa. <http://sulut.bps.go.id>. Diakses Pada Hari Senin Tanggal 12 Juni 2017, pukul 23.44 WITA.

- Anonim 2014. *Outlook Energi Indonesia* 2014.
- As'ari. 2011. Pengaruh *Slow Heating* Pada Saat Karbonasi Terhadap Kualitas Karbon Tempurung Kelapa. *Jurnal Ilmiah Sains*. Vol.11 No.2. Halaman 191-197.
- D.F., Aloko., G.A. Adebayo., 2007. *Production And Characterization Of Actived Carbon Form Agricultural Waste (Rice-Husk And Corn-Cob)*. *Journal of Engineering and Applied Sciences* 2 (2): 440-444.
- Fariadhie, 2009. Perbandingan Briket Tempurung Kelapa Dengan Ampas Tebu, Jerami dan Batu Bara. *Jurnal Teknik – UNISFAT*. Vol. 5 No. 1, Hal : 1 – 8.
- Gandhi, A.B., 2010. Pengaruh Variasi Jumlah Campuran Perikat Terhadap Karakteristik Briket Arang Tongkol Jagung. SMKN 7 Semarang. Semarang.
- Hartoyo. 1983. Pembuatan Arang Dari Briket Arang Secara Sederhana Dari Serbuk Gergaji Dan Limbah Industri Perakayuan. Bogor. Puslitbang Hasil Hutan.
- Hasanuddin dan Lahay, I.H., 2012. Pembuatan Biopellet Ampas Kelapa Sebagai Energi Bahan Bakar Alternative Pengganti Minyak Tanah. Laporan Penelitian. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik. Universitas Negeri Gorontalo.
- Hendra D. 2007. Pembuatan Briket Arang Dari Campuran Kayu, Bamboo, Sabut Kelapa Dan Tempurung Kelapa Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Hasil Penelitian*. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan Dan Pengolahan Hasil. Bogor.
- Ismayana, A dan Afriyanto, M.R., 2011. Pengaruh Jenis Dan Kadar Bahan Perikat Pada Pembuatan Briket Blotong Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 21(3): 186-193.
- Jamilatun, S. 2008. Sifat-sifat penyalan dan pembakaran briket biomassa, briket batubara dan arang kayu. *Jurnal rekayasa proses*. Vol. 2 No. 2, Hal : 37 – 39.
- Mangkau dan Rahman. 2011. Peneliiian Nilai Kalor Briket Tongkol Jagung Dengan Berbagai Perbandingan Sekam Padi. *Prosiding Hasil Penelitian Fakultas Teknik*. Volume 5. Universitas Hasanudin.
- Martynis, M., Sundari, E., dan Sari, E., 2012. Pembuatan Biobriket Dai Limbah Cangkang Kakao. *Jurnal Litbang Industri*. Vol. 2 No. 1, Hal : 32 38.
- Maryono, Sudding, Rahmawati., 2013. Pembuatan Dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau Dari Kadar Kanji. *Jurnal Chemica*. Vol. 4, No. 1. Halaman 74-83.
- Mislaini, S.R., dan Anugrah, S.P., 2010. Studi Variasi Komposisi Bahan Penyusun Briket Dari Kotoran Sapid An Limbah Pertanian. Jurusan Teknik Pertanian,
- Saputro, D.D., 2009. Krakteristik Pembakaran Briket Arang Tongkol Jagung. *Jurnal Kompetensi Teknik*. Vol. 1 No. 1, Hal : 15 – 20.
- Sulistyaningkartti dan Utami, 2017. Pembuatan Briket Arang Dari Limbah Organik Tongkol Jagung Dengan Menggunakan Variasi Jenis Dan Presenase Perikat. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*. Vol. 2 No. 1, Hal : 43 – 53.
- Suprapti dan Ramlah, S., 2013. Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Untuk Briket Arang. *BIOPROPAL INDUSTRI*. Vol. 4 No. 2, Hal : 65 – 72.
- Triono, A., 2006. Karakteristik Briket Arang Dari Campuran Serbuk Gergaji Kayu Afrika (*Maesopsis emini* Engl) Dan Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) Dengan Penambahan

Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera* L).
Skripsi. Departemen Hasil Hutan,
Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian
Bogor.

Vest, H., 2003. *Small Scale Briquetting and
Carbonisation of Organic Residues for
Fuel*, Infogate, Eschborn, Germany.

Widiyanti, 2016. Pembuatan Briket Arang
Dari Tempurung Kelapa (*Cocos
nucifera*) Dan Sekam Padi (*Oriza
sativa*) Dengan Komposisi Yang
Berbeda. Skripsi. Jurusan Teknologi
Peranian, Politeknik Pertanian Negeri
Samarinda.