

KARAKTERISTIK NILAI KALOR, LAJU PEMBAKARAN DAN KADAR AIR BRIKET LIMBAH KULIT SINGKONG DAN BONGGOL JAGUNG

Fajar Rahmat Hidayat¹, Sri Widodo², Rany Puspita Dewi³
Jurusan SI Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tidar

jtayadih@gmail.com¹, sriwidodoft@gmail.com², ranyuspita@untidar.ac.id³

ABSTRAK

Menipisnya sumber bahan bakar fosil perlu diantisipasi dengan mencari sumber energi alternatif. Sumber energi alternatif yang banyak dikembangkan dan diteliti saat ini adalah bahan bakar biomassa limbah pertanian. Biomassa limbah pertanian yang digunakan berupa kulit singkong dan bonggol jagung melalui pembriketan. Penelitian ini bertujuan mengetahui nilai kalor, laju pembakaran dan kadar air dari briket berbahan baku kulit singkong dan bonggol jagung dengan memvariasikan komposisi bahan baku briket dengan persentase konsentrasi 0:100, 100:0, 30:70 dan 70:30. Proses karbonisasi menggunakan alat pirolisis selama 3 jam dengan suhu 300°C. Perekat yang digunakan berupa tepung tapioka konsentrasi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kulit singkong dan bonggol jagung dapat dimanfaatkan sebagai briket. Penggunaan arang bonggol jagung dapat meningkatkan nilai kalor dan laju pembakaran dan dapat menurunkan kadar air dari briket. Komposisi optimal dari briket terdapat pada konsentrasi komposisi kulit singkong dan bonggol jagung 30%:70% yaitu nilai kalor sebesar 6024,1670 kal/g, laju pembakaran sebesar 0,1400 gram/menit dan nilai kadar air sebesar 6,3855%.

Kata kunci: briket, kulit singkong, bonggol jagung

ABSTRACT

The depletion of fossil fuel sources needs to be anticipated by looking for alternative energy sources. Alternative energy sources that are widely developed and researched at this time are agricultural waste biomass fuels. The agricultural waste biomass used is in the form of cassava peels and corn cobs through briquetting. This study aims to determine the calorific value, rate of combustion and water content of briquettes made from cassava peel and corn cobs by varying the composition of briquette raw materials with concentration percentages of 0:100, 100:0, 30:70 and 70:30. The carbonization process uses a pyrolysis tool for 3 hours at a temperature of 300°C. The adhesive used is tapioca flour with a concentration of 5%. The results showed that cassava peels and corn cobs can be used as briquettes. The use of corn cob charcoal can increase the calorific value and combustion rate and can reduce the water content of the briquettes. The optimal composition of briquettes is found in the concentration of cassava peel and corn cobs 30%:70%, namely the calorific value of 6024.1670 cal/g, combustion rate of 0.1400 gram/minute and water content value of 6.3855%.

Keywords: *briquettes, cassava peel, corncob*

PENDAHULUAN

Menipisnya sumber bahan bakar fosil perlu diantisipasi dengan mencari sumber energi alternatif. Sumber energi alternatif yang banyak dikembangkan dan diteliti saat ini adalah bahan bakar biomassa limbah pertanian. Berdasarkan data dari BP Statistic Review, jumlah cadangan minyak Indonesia hanya sebesar 0,2% dari cadangan dunia yaitu berada di kisaran 3,2 Miliar Barel [1].

Beberapa jenis sumber energi alternatif yang bisa dikembangkan antara lain energi matahari, energi angin, energi panas bumi, energi panas laut dan energi biomassa. Energi biomassa merupakan sumber energi alternatif yang perlu dikembangkan lebih mendalam. Di Indonesia sebagai negara agraris banyak limbah pertanian yang kurang

termanfaatkan. Limbah pertanian tersebut dapat diolah menjadi suatu bahan bakar alternatif yang disebut biobriket.

Briket (*briquette*) diartikan sebagai bahan bakar yang berwujud padat dan dibuat dari berbagai bahan dasar dari sisa-sisa bahan organik yang telah mengalami proses pemampatan dengan daya tekan tertentu. Biasanya briket terbuat dari kayu yang dibakar kemudian dicetak. Namun, penggunaan kayu sebagai bahan baku pembuatan briket akan menjadi tidak efektif dan efisien karena menyebabkan banyak pohon yang harus ditebang [2].

Kulit singkong merupakan salah satu limbah agroindustri pengolahan ketela pohon seperti industri tepung tapioka, industri fermentasi dan industri pokok makanan. Di daerah Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah banyak kuliner yang berbahan baku singkong seperti keripik singkong, tape, getuk dan lainnya. Untuk meningkatkan nilai jualnya, limbah kulit singkong dapat digunakan sebagai briket arang yang dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif. Kulit singkong memiliki nilai kalor pembakaran sebesar 3843,84 kal/gram yang menyebabkan kulit singkong dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan briket arang. Komponen lignoselulosa dalam limbah kulit singkong adalah selulosa 43,63%, amilum 36,58%, hemiselulosa 10,38%, lignin 7,65%, dan komponen lainnya sebesar 1,76% [3]. Kulit singkong merupakan salah satu limbah padat yang dihasilkan dari olahan industri rumah tangga. Limbah ini mengandung unsur karbon yang cukup tinggi sebesar 59,31% [4].

Bonggol jagung adalah bagian dalam organ betina tempat bulir duduk menempel. Istilah ini juga dipakai untuk menyebut seluruh bagian jagung betina (buah jagung). Bonggol terbungkus oleh kelobot (kulit buah jagung). Pada tahun 2016, produksi jagung nasional sebesar 23,6 juta ton. Nilai tersebut meningkat menjadi 28,9 juta ton pada tahun 2017 dan 30 juta ton pada tahun 2018 [5].

Tongkol jagung mengandung serat kasar yang cukup tinggi yakni 33%, kandungan selulosa sekitar 44,9% dan kandungan lignin sekitar 33,3% yang memungkinkan tongkol jagung dijadikan bahan baku briket arang [6]. Maka dari itu, limbah kulit singkong dan bonggol jagung dapat menjadi bahan baku yang efektif. Pembuatan briket dengan ditambahkan perekat akan menghasilkan produk yang lebih baik kualitasnya daripada tanpa melibatkan perekat.

Tepung tapioka merupakan salah satu perekat yang sering digunakan, karena jumlahnya yang cukup banyak, mudah didapat dan harganya relatif lebih murah. Komposisi kimia tepung tapioka yaitu pati 73%-84,9%, lemak 0,08%-1,54%, protein 0,03%-0,60% dan abu 0,02%-0,33% [7]. Perekat dari tepung tapioka mempunyai kemampuan untuk mengikat partikel arang briket, dimana tepung tapioka mengandung amilosa 17% dan amilopektin 83% [8]. Tepung tapioka mempunyai daya rekat lebih tinggi dibandingkan tepung lainnya bila dijadikan perekat. Hal-hal diatas yang melatarbelakangi penelitian tentang briket limbah kulit singkong dan bonggol jagung.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian tentang pembuatan briket dari campuran limbah kulit singkong dan kulit kapuk dengan perekat getah pinus. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan sampel kulit singkong dan kulit kapuk yaitu 10:90, 30:70, 50:50, 70:30 dan 90:10. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kuat tekan tertinggi terdapat pada perbandingan 90:10 yaitu 6,96 kg/cm², nilai kerapatan tertinggi pada perbandingan 30:70 yaitu 0,95 gr/cm³, nilai kadar air terendah pada perbandingan 90:10 yaitu 7,38%, nilai kadar abu terendah pada perbandingan 90:10 yaitu 0,29%, nilai zat mudah menguap terendah pada perbandingan 10:90 yaitu 80,41%, nilai karbon tetap tertinggi pada perbandingan 10:90 yaitu 9,50% dan nilai kalor tertinggi terdapat pada perbandingan 90:10 yaitu sebesar 6.845 kal/gr [9].

Kulit singkong

Singkong merupakan umbi atau akar pohon yang panjang dengan fisik rata-rata bergaris tengah 2-3 cm dan panjang 50-80 cm. Sebagai negara penghasil singkong maka potensi limbah kulit singkong juga besar. Tanaman singkong dapat tumbuh sepanjang tahun di daerah tropis dengan daya adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi tanah di Indonesia.

Kulit singkong sebagian digunakan untuk pakan ternak dan selebihnya dibuang. Persentase kulit ubi kayu yang dihasilkan berkisar antara 8-15% dari berat umbi yang dikupas, dengan kandungan karbohidrat sekitar 50% dari kandungan karbohidrat bagian umbinya. Walaupun dapat diolah menjadi kompos, ternyata limbah kulit singkong tidak baik bagi lingkungan karena mengandung sianida (toksik) yang tinggi sehingga dapat merusak tanah dan mencemari lingkungan karena menimbulkan bau yang tidak sedap jika ditumpuk. Komponen lignoselulosa dalam limbah kulit singkong adalah selulosa 43,63%, amilum 36,58%, hemiselulosa 10,38%, lignin 7,65%, dan komponen lainnya sebesar 1,76% [3].

Bonggol Jagung

Bonggol jagung adalah tangkai utama malai yang termodifikasi, Malai organ jantan pada jagung dapat memunculkan bulir pada kondisi tertentu. Bonggol jagung muda, disebut juga *babycorn*, dapat dimakan dan dijadikan sayuran. Bonggol yang tua ringan namun kuat, dan menjadi sumber furfural, sejenis monosakarida dengan lima atom karbon. Bonggol jagung tersusun atas senyawa kompleks lignin, hemiselulose dan selulose. Masing-masing merupakan senyawa-senyawa yang potensial dapat dikonversi menjadi senyawa lain secara biologi [10].

Jagung seringkali dimanfaatkan hanya bijinya saja, sedangkan bonggol jagung biasanya dibuang dan dibakar. Bonggol jagung mengandung serat kasar yang cukup tinggi yakni 33%, kandungan selulosa sekitar 44,9% dan kandungan lignin

sekitar 33,3% yang memungkinkan tongkol jagung dijadikan bahan baku briket arang [6].

Perekat

Perekat merupakan suatu bahan yang mempunyai sifat perekat dan mampu menyatukan bahan satu dengan lainnya dengan cara menempelkan permukaan antar bahan yang direkatkan dengan tekanan tertentu. Tepung tapioka merupakan perekat dari bahan organik yaitu berbahan dasar singkong. Selain itu, penggunaan perekat tepung tapioka karena jumlahnya yang cukup banyak, mudah didapat dan harganya relatif lebih murah. kadar perekat dalam briket arang tidak boleh terlalu tinggi karena dapat menyebabkan penurunan mutu briket arang yang sering menimbulkan banyak asap. Komposisi kimia tepung tapioka yaitu pati 73%-84,9%, lemak 0,08%-1,54%, protein 0,03%-0,60% dan abu 0,02%-0,33% [7].

Briket

Briket adalah suatu padatan yang mengalami pemampatan dengan tekanan tertentu, jika dibakar akan menghasilkan sedikit asap. Briket merupakan arang yang diolah lebih lanjut menjadi bentuk tertentu yang dapat digunakan untuk energi alternatif sehari-hari. Pembuatan briket arang dapat dilakukan dengan cara bahan baku diarangkan, kemudian dihaluskan dan dicampur perekat. Proses pencetakan dilakukan dengan sitem hidrolis yang selanjutnya dikeringkan. Briket dapat dijadikan bahan bakar yang potensial dan bisa diandalkan untuk keperluan rumah tangga. Briket dapat digunakan untuk menggantikan penggunaan kayu bakar yang konsumsinya mulai meningkat dan berpotensi terhadap kerusakan ekologi hutan. Arang briket dipandang sebagai bahan bakar maju karena sifat pembakaran yang bersih dan fakta itu dapat disimpan untuk jangka waktu yang lama tanpa degradasi.

Selain itu, sebagai bahan bakar, briket juga harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a. Mudah dinyalakan
- b. Tidak mengeluarkan asap
- c. Emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun
- d. Kadar air dan hasil pembakaran tidak berjamur bila disimpan pada waktu lama
- e. Menunjukkan upaya laju pembakaran (waktu, laju pembakaran, dan suhu pembakaran) yang baik.

Karakteristik Briket Arang

Parameter yang digunakan untuk meneliti pembakaran pada briket arang dalam penelitian ini meliputi nilai kalor, laju pembakaran dan kadar air. Nilai kalor bahan bakar terdiri dari Nilai Kalor Atas (*Highest Heating Value*) dan Nilai Kalor Bawah (*Lowest Heating Value*). Nilai Kalor Atas (NKA) adalah kalor yang dihasilkan oleh pembakaran sempurna satu satuan berat bahan bakar padat atau cair, atau satu satuan volume bahan bakar gas, pada tekanan tetap, apabila semula air yang mula-mula berwujud cair setelah pembakaran mengembun kemudian menjadi cair kembali. Nilai Kalor Bawah (NKB) adalah kalor yang besarnya sama dengan nilai kalor atas dikurangi kalor yang diperlukan air yang terkandung dalam bahan bakar dan air yang terbentuk dari pembakaran bahan bakar.

Laju pembakaran adalah proses pengujian dengan cara membakar briket untuk mengetahui lama nyala suatu bahan bakar, kemudian menimbang berat briket yang terbakar. Lamanya waktu penyalaan dihitung dengan *stopwatch* dan berat briket ditimbang dengan timbangan digital [11].

Persamaan yang digunakan untuk mengetahui laju pembakaran adalah:

$$\text{Laju pembakaran} = \frac{\text{berat briket terbakar}}{\text{waktu pembakaran}} \dots (1)$$

Dimana:

Berat briket terbakar = berat briket awal-berat briket sisa (gram)

Waktu pembakaran (menit)

Kadar air adalah persentase kandungan air pada suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (wet basis) atau berdasarkan berat kering (dry basis). Kadar air berat basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100%, sedangkan kadar air berdasarkan berat kering dapat lebih dari 100%. Kadar air dalam pembuatan briket arang sangat berpengaruh terhadap kualitas briket arang. 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 [12]. Untuk mengetahui kadar air briket, dilakukan pengujian kadar air dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{M1-M2}{\text{Bobot sampel}} \times 100\% \dots (2)$$

Dimana: M1 = Sampel awal (gram)

M2 = Sampel hasil penyusutan (gram)

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen, dengan variabel penelitian berupa variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol.



Gambar 1. Diagram alir

1. Persiapan alat dan bahan

Bahan baku yang disiapkan dalam penelitian ini adalah kulit singkong dan bonggol jagung. Bahan dibersihkan dan dipotong kecil-kecil guna mempercepat proses pengeringan bahan. Kemudian dilakukan pengeringan bahan baku kulit singkong dan bonggol jagung menggunakan panas matahari selama kurang lebih 2 hari pada pukul 10.00-14.00 WIB dalam keadaan cuaca cerah.

2. Proses Karbonisasi

Proses karbonisasi/pengarangan adalah proses pembakaran bahan baku menjadi arang. Proses pengarangan pada kulit singkong dan bonggol jagung menggunakan alat pirolisis secara bergantian.

3. Penghalusan

Kulit singkong dan bonggol jagung yang sudah menjadi arang lalu dihaluskan dengan cara menumbuk arang secara bergantian.

4. Pengayakan

Arang yang sudah halus lalu disaring dengan ayakan 40 *mesh* agar didapatkan ukuran yang seragam dari kedua bahan tersebut. Ukuran yang seragam akan memudahkan bahan baku menempel dan berikatan satu sama lain.

5. Pencampuran bahan

Proses pencampuran arang kulit singkong dan bonggol jagung dengan komposisi bahan baku 0%:100%, 100%:0%, 30%:70% dan 70%:30% dengan berat total 50 gram.

6. Pencampuran bahan perekat

Serbuk arang yang sudah dicampur sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan, kemudian dicampur dengan perekat tepung tapioka. Tepung tapioka terlebih dahulu ditimbang dengan berat 5% dari berat briket.

7. Pencetakan briket

Alat cetak briket dibuat dengan menggunakan pipa besi berdiameter 5,5 cm dan tinggi 10 cm. Briket kemudian ditekan dengan dongkrak dengan tekanan sebesar 100 kg/cm².

8. Pengeringan

Briket yang sudah selesai dicetak lalu dikeringkan dengan oven dengan suhu 70°C

selama 3 jam. Tujuannya untuk menurunkan kandungan air pada briket, sehingga briket cepat menyala dan tidak berasap.

9. Pengujian

Proses untuk mengetahui kandungan nilai kalor, laju pembakaran dan kadar air dari briket. Pada penelitian ini, pengujian masing-masing sampel uji dilakukan sebanyak dua kali pengujian.

10. Data hasil penelitian

Proses memperoleh data dari hasil pengujian. Data yang diperoleh dari pengujian ini yaitu nilai kalor, laju pembakaran dan kadar air dari briket arang kulit singkong dan bonggol jagung.

11. Analisa dan pembahasan

Proses mengolah data dan penjabaran dari data yang diperoleh dari hasil pengujian.

12. Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian dan diperoleh data serta dilakukan analisis data uji nilai kalor, laju pembakaran dan kadar air dari briket limbah kulit singkong dan bonggol jagung. Kemudian diambil kesimpulan dari pengujian dan data yang diperoleh tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini membahas berdasarkan hasil pengujian nilai kalor, laju pembakaran dan kadar air briket limbah kulit singkong dan bonggol jagung. Sampel pengujian diberi kode A (bonggol jagung 100%), B (kulit singkong 100%), C (kulit singkong 30% dan bonggol jagung 70%) dan D (kulit singkong 70% dan bonggol jagung (30%).

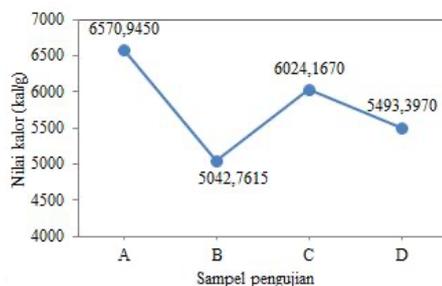
Nilai kalor

Nilai kalor bahan bakar adalah jumlah energi panas maksimum yang dibebaskan oleh suatu bahan bakar melalui reaksi pembakaran sempurna persatuan berat atau volume bahan bakar tersebut Nilai kalor merupakan suatu sifat bahan bakar yang menyatakan kandungan energi pada bahan bakar tersebut. Pada penelitian ini dilakukan pengujian nilai kalor menggunakan metode ASTM D5865. Alat yang digunakan untuk pengujian yaitu bom kalorimeter. Pengujian nilai kalor menggunakan sampel serbuk dengan berat ± 1 gram.

Tabel 1. Data hasil uji nilai kalor

Sampel	Nilai kalor (Kal/g)		
	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
A	6588,1650	6553,7250	6570,9450
B	4995,0020	5090,5210	5042,7615
C	6055,5390	5992,7950	6024,1670
D	5510,1520	5476,6420	5493,3970

Berdasarkan Tabel 1, kandungan nilai kalor pada sampel A komposisi bonggol jagung 100% diperoleh rata-rata nilai kalor 6570,9450 kal/g, pada sampel B komposisi kulit singkong 100% didapatkan rata-rata nilai kalor 5042,7615 kal/g, pada sampel C komposisi kulit singkong 30% dan bonggol jagung 70% diperoleh rata-rata nilai kalor 6024,1670 kal/g dan pada sampel D komposisi kulit singkong 70% dan bonggol jagung 30% diperoleh rata-rata nilai kalor 5493,3970 kal/g.



Gambar 1. Grafik pengujian nilai kalor

Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah kulit singkong dan bonggol jagung berpotensi sebagai bahan baku untuk pembuatan briket. Konsentrasi komposisi terbaik pada briket limbah kulit singkong dan bonggol jagung terdapat pada sampel C yaitu 6024,1670 kal/g dengan konsentrasi kulit singkong 30% dan bonggol jagung 70%. Dari hasil pengujian nilai kalor dapat diketahui bahwa pada briket limbah kulit singkong dan bonggol jagung berdasarkan variasi komposisi bahannya, sudah memenuhi persyaratan nilai kalor menurut SNI 01-6235-2000 yaitu ≥ 5000 kal/g.

Nilai kalor briket tongkol jagung dipengaruhi oleh komponen penyusunnya. Tongkol jagung mengandung serat kasar yang cukup tinggi yakni 33%, kandungan selulosa sekitar 44,9% dan kandungan lignin

sekitar 33,3% yang memungkinkan tongkol jagung dijadikan bahan baku briket arang [6]. Semakin tinggi kadar lignin dan semakin besar kadar selulosa, maka memberikan energi yang lebih tinggi [13].

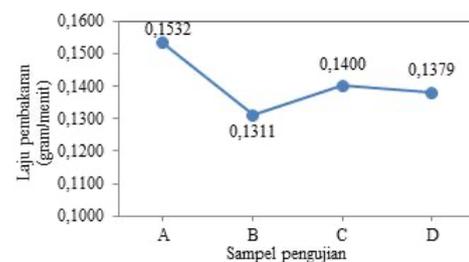
Laju pembakaran

Laju pembakaran merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui efektivitas dari suatu bahan bakar. Pengujian laju pembakaran briket dilakukan dengan cara membakar briket sampai menjadi abu. Lama nyala briket dihitung menggunakan stopwatch. Hasil pengujian laju pembakaran briket limbah kulit singkong dan bonggol jagung ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data hasil uji laju pembakaran

Sampel	Laju pembakaran (Gram/menit)		
	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
A	0,1485	0,1580	0,1532
B	0,1302	0,1320	0,1311
C	0,1408	0,1392	0,1400
D	0,1371	0,1387	0,1379

Pada sampel A komposisi bonggol jagung 100% diperoleh rata-rata nilai laju pembakaran 0,1532 gram/menit, pada sampel B komposisi kulit singkong 100% didapatkan rata-rata nilai laju pembakaran 0,1311 gram/menit, pada sampel C komposisi kulit singkong 30% dan bonggol jagung 70% diperoleh rata-rata nilai laju pembakaran 0,1400 gram/menit dan pada sampel D komposisi kulit singkong 70% dan bonggol jagung 30% diperoleh rata-rata laju pembakaran 0,1379 gram/menit.



Gambar 2. Grafik uji laju pembakaran

Berdasarkan Gambar 2, dapat diketahui bahwa laju pembakaran tertinggi terdapat pada sampel briket A komposisi bonggol jagung 100% sebesar 0,1532

gram/menit dan laju pembakaran terendah terdapat pada sampel briket B komposisi kulit singkong 100% sebesar 0,1311 gram/menit. Konsentrasi komposisi terbaik pada briket limbah kulit singkong dan bonggol jagung terdapat pada sampel C dengan nilai laju pembakaran yaitu 0,1400 gram/menit dengan konsentrasi kulit singkong 30% dan bonggol jagung 70%. Penambahan konsentrasi arang bonggol jagung pada briket menyebabkan naiknya nilai laju pembakaran yang terdapat pada briket tersebut. Hal ini disebabkan karena tingginya kandungan lignin dan selulosa dari tongkol jagung. Semakin tinggi kadar lignin dan semakin besar kadar selulosa, maka memberikan energi yang lebih tinggi [13]. Semakin tinggi nilai kalor briket maka laju pembakaran briket semakin baik [14].

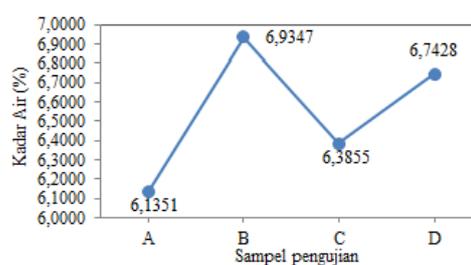
Kadar air

Kadar air dalam pembuatan briket arang sangat berpengaruh terhadap kualitas briket arang. Semakin tinggi kadar air akan menyebabkan kualitas briket arang menurun, terutama akan berpengaruh terhadap nilai kalor dan laju pembakaran briket. Sampel yang digunakan untuk pengujian kadar air berupa serbuk dengan berat ± 1 gram. Pengujian kadar air dilakukan dengan menimbang briket untuk mengetahui berat briket kulit singkong dan bonggol jagung sebelum dilakukan pemanasan. Sampel dipanaskan pada suhu 105°C selama 7 jam. Setelah pemanasan, briket didiamkan beberapa menit untuk proses pendinginan. Lalu ditimbang beratnya dan dicatat hasilnya (berat akhir).

Tabel 3. Data pengujian kadar air

Sampel	Kadar air (%)		
	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
A	6,2252	6,0450	6,1351
B	6,9341	6,9354	6,9347
C	6,3073	6,4637	6,3855
D	6,7979	6,6878	6,7428

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 3, kandungan air yang terdapat pada sampel briket A dengan komposisi bahan baku bonggol jagung 100% sebesar 6,1351%, pada sampel briket B dengan komposisi bahan baku kulit singkong 100% diperoleh kadar air sebesar 6,9347%, pada sampel briket C dengan konsentrasi komposisi kulit singkong dan bonggol jagung 30%:70% diperoleh kadar air sebesar 6,3855% sedangkan pada sampel D dengan konsentrasi komposisi kulit singkong dan bonggol jagung 70%:30% diperoleh kadar air sebesar 6,7428%.



Gambar 3. Grafik pengujian kadar air

Berdasarkan grafik pada Gambar 3, diketahui bahwa kadar air terendah terdapat pada sampel briket A dengan komposisi bahan baku bonggol jagung 100% sebesar 6,1351% dan kadar air tertinggi terdapat pada sampel briket B dengan komposisi bahan baku kulit singkong 100% sebesar 6,9347%. Hasil pengujian kadar air briket limbah kulit singkong dan bonggol jagung memperlihatkan bahwa briket yang hanya menggunakan bonggol jagung sebagai bahan baku memiliki nilai kadar air yang lebih rendah dari pada briket yang hanya menggunakan kulit singkong. Komposisi bahan baku briket terbaik terdapat pada sampel briket C dengan konsentrasi komposisi kulit singkong dan bonggol jagung 30%:70% diperoleh nilai kadar air sebesar 6,3855%. Dari hasil pengujian, dapat diketahui bahwa kadar air briket limbah kulit singkong dan bonggol jagung telah memenuhi persyaratan kadar air briket menurut SNI 01-6235-2000 yaitu $\leq 8\%$.

Kadar air yang rendah dapat meningkatkan nilai kalor dan laju

pembakaran briket. Memudahkan penyalaan briket pada saat pembakaran briket. Kualitas briket dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu suhu karbonisasi dalam menguraikan karbon yang terkandung pada selulosa, hemiselulosa dan lignin yang berpengaruh pada nilai kalor yang dihasilkan [15]. Semakin tinggi kandungan selulosa dan lignin maka menghasilkan kadar air yang rendah. Hal ini disebabkan pada proses pengarangan selulosa dan lignin di dalam bahan akan berubah menjadi arang [16].

KESIMPULAN

Hasil pengujian karakteristik nilai kalor, laju pembakaran dan kadar air briket limbah kulit singkong dan bonggol jagung dengan memvariasikan konsentrasi komposisi bahan baku dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Rata-rata nilai kalor yang terdapat pada briket konsentrasi komposisi limbah kulit singkong dan bonggol jagung meningkat seiring dengan penambahan bahan baku briket bonggol jagung dan konsentrasi komposisi terbaik terdapat pada sampel C (kulit singkong 30%:70% bonggol jagung) dengan nilai kalor sebesar 6024,1670 kal/g.
2. Rata-rata nilai laju pembakaran briket konsentrasi komposisi limbah kulit singkong dan bonggol jagung meningkat seiring dengan penambahan bahan baku briket bonggol jagung dan konsentrasi komposisi terbaik terdapat pada sampel C (kulit singkong 30%:70% bonggol jagung) dengan laju pembakaran sebesar 0,1400 gram/menit.
3. Rata-rata kadar air briket konsentrasi komposisi limbah kulit singkong dan bonggol jagung menurun seiring dengan penambahan bahan baku briket bonggol jagung dan konsentrasi komposisi terbaik terdapat pada sampel C (kulit singkong 30%:70% bonggol jagung) dengan nilai kadar air sebesar 6,3855%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dewan Energi Nasional, "Neraca Energi Nasional 2020," Laporan Kajian Penelahaan Neraca Energi Nasional 2020, 2020.
- [2] I. Hastiawan et al., "Pembuatan Briket dari Limbah Bambu dengan Memakai Adhesive Pet Plastik Di Desa Cilayung, Jatinangor," Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat, vol. 7, no. 3, pp. 154–156, 2018.
- [3] A. Artiyani and E. S. Soedjono, "Bioetanol dari limbah kulit singkong melalui proses hidrolisis dan fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae*," Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIII, 2019.
- [4] Suherman, Ikawati, and Melati, "Kulit Singkong Ukm Tapioka Kabupaten Pati," Pembuatan Karbon Aktif Dari Limbah Kulit Singkong Ukm Tapioka Kabupaten Pati, pp. 1–8, 2009.
- [5] Kementerian Pertanian, "Produksi dan Kualitas Jagung Indonesia Tidak Kalah Saing dengan Impor," Kementerian Pertanian, 2019. <https://pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=3933>.
- [6] L. Lestari, Aripin, Yanti, Zainudin, Sukmawati, and Marliani, "Analisis Kualitas Briket Arang Tongkol Jagung yang Menggunakan Bahan Perikat Sagu dan Kanji," Jurnal Aplikasi Fisika, vol. 6, no. 2, pp. 93–96, 2010.
- [7] H. Herawati, "Teknologi proses produksi," Jurnal Litbang Pertanian, vol. 31, no. 12, pp. 68–76, 2012.
- [8] K. Lubis, "Transformasi Mikropori ke Mesopori Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Nilai Kalor Bakar Briket Arang Cangkang Kelapa Sawit," Universitas Sumatera Utara, 2008.
- [9] Nurhudah, Pembuatan Briket Dari Campuran Limbah Kulit Singkong (*Manihot utilissima*) dan Kulit Kapuk (*Ceiba pentandra l. gaertn*) Dengan Perikat Getah Pinus. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2018.
- [10] H. S. Suprpto and M. . Rasyid, "Bertanam Jagung," Penebar Swadaya, Jakarta, 2002.

- [11] M. A. Almu, S. Syahrul, and Y. A. Padang, "Analisa Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran Pada Briket Campuran Biji Nyamplung (*Calophyllum Inophyllum*) Dan Abu Sekam Padi," *Dinamika Teknik Mesin*, vol. 4, no. 2, pp. 117–122, 2014, doi: 10.29303/d.v4i2.61.
- [12] D. Naim, D. Dwi Saputro, and Rusiyanto, "Pengaruh Variasi Temperatur Cetakan Terhadap Karakteristik Briket Kayu Sengon Pada Tekanan Kompaksi 5000 Psig," *Journal of Mechanical Engineering Learning*, vol. 1, no. 1, pp. 115–124, 2013.
- [13] V. Aprilia Lestari and T. Bagus Priambodo, "Kajian Komposisi Lignin Dan Selulosa Dari Limbah Kayu Sisa Dekortikasi Rami Dan Cangkang Kulit Kopi Untuk Proses Gasifikasi Downdraft," *Jurnal Energi dan Lingkungan (Enerlink)*, vol. 16, no. 1, pp. 1–8, 2020, doi: 10.29122/jel.v16i1.4572.
- [14] U. B. Surono, "Peningkatan Kualitas Pembakaran Biomassa Limbah Tongkol Jagung sebagai Bahan Bakar Alternatif dengan Proses Karbonisasi dan Pembriketan," vol. 4.
- [15] R. T. Handayani and S. Suryaningsih, "Pengaruh Suhu Karbonisasi dan Variasi Kecepatan Udara Terhadap Laju Pembakaran Briket Campuran Sekam Padi dan Tongkol Jagung," *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian*.
- [16] W. Wijayanti, "Identifikasi Komposisi Kimia Tar Kayu Mahoni untuk Biofuel pada Berbagai Temperatur Pirolisis," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 9, no. 3, pp. 183–190, 2018.