

STUDI NILAI KALOR BRIKET BIOARANG DARI LIMBAH RUMAH TANGGA SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF

Salma Kune¹⁾, Jumiati Ilham²⁾, Ervan Hasan Harun³⁾

^{1,2,3)} Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

Email: Email: Salmakune46@gmail.com¹⁾

Asal Negara: Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini tentang studi nilai kalor briket bioarang dari limbah rumah tangga sebagai sumber energi alternatif, yang bertujuan untuk mengetahui nilai kadar air, nilai kalor, laju pembakaran, dan energi listrik yang dihasilkan dari briket bioarang limbah rumah tangga. Penelitian yang dilakukan ini menggunakan metode eksperimen. Eksperimen yang dilakukan adalah membuat briket bioarang menggunakan bahan limbah rumah tangga (kulit pisang, kulit durian dan ampas kelapa), dengan 7 variasi sampel yaitu, briket kulit pisang, briket kulit durian, briket ampas kelapa, briket campuran kulit pisang dan kulit durian, briket campuran kulit pisang dan ampas kelapa, briket campuran kulit durian dan ampas kelapa, dan briket campuran tiga limbah. Selanjutnya dilakukan analisis untuk mengetahui apakah nilai briket sesuai atau tidak dengan standar Nasional (SNI 01-6235-2000). Hasil penelitian ke-7 sampel briket bioarang dari limbah rumah tangga didapatkan kualitas yang baik pada briket campuran kulit durian dan ampas kelapa dengan nilai kadar air 11%; nilai kalor 126,72 kal/gram; laju pembakaran 0.69 gram/menit; dan energi yang dihasilkan 0.147 kWh/kg. Kesimpulan dari penelitian ini, nilai kadar air dan nilai kalor belum memenuhi standar mutu briket berdasarkan SNI 01-6235-2000.

Kata kunci : Briket; Limbah Rumah Tangga; Nilai Kalor; Konversi nilai kalor Ke kWh

ABSTRACT

This study of the calorific value of biochar briquettes from household waste as an alternative energy source aims to identify the moisture content, calorific value, burning rate, and electrical energy generated from biochar briquettes made from household waste. This research employs an experimental method, where the experiment was carried out by making biochar briquettes using household waste (banana peel, durian peel, and coconut dregs) with seven sample variations. Specifically, those seven sample variations are as follows: banana peel briquettes, durian peel briquettes, coconut dregs briquettes, banana peel and durian peel mixed briquettes, banana peel and coconut dregs mixed briquettes, durian peel and coconut dregs mixed briquettes, and the three wasted mixed briquettes. Furthermore, the analysis is done to determine whether the briquettes values are in accordance with the National standard (SNI 01-6235-2000). The research finding on seven samples of biochar briquettes from household waste obtains the best quality is in durian peel and coconut dregs mixed briquettes with the moisture content of 11%; the calorific value of 126,72 kcal/gram; burning rate of 0.69 gram/minute; and the generated energy is 0.147 kWh/kg. In conclusion, the moisture content and calorific value have not met the standard quality of briquettes based on the Indonesia National Standard SNI 01-6235-2000.

Keyword : Briquettes; Household Waste; Calorific Value; Calorific value conversion to kWh.

1. PENDAHULUAN

Sumber energi baru terbarukan adalah sumber energi ramah lingkungan yang tidak mencemari lingkungan dan tidak memberikan kontribusi terhadap perubahan iklim dan pemanasan global, karena energi yang didapatkan berasal dari proses alam yang berkelanjutan, seperti sinar matahari, angin, air, *biofuel*, dan *geothermal*. Ini menegaskan bahwa sumber energi telah tersedia, tidak merugikan lingkungan, dan menjadi alasan utama mengapa EBT sangat terkait dengan masalah lingkungan dan ekologi. (ESDM, 2016). Biomassa sebenarnya dapat digunakan secara langsung tanpa melalui pembuatan arang terlebih dahulu. Namun, pemanfaatan biomassa secara langsung ini kurang

efisien. Sebagai contoh, pada penggunaan kayu sebagai bahan bakar, energi yang terpakai kurang dari 10%. Selain itu, pembuatan bioarang dapat meningkatkan energi yang dihasilkan. Sebagai gambaran, energi yang dihasilkan dari pembakaran kayu hanya 3.300 kkal/g, sedangkan energi yang dihasilkan dari pembakaran bioarang dapat mencapai 5.000 kkal/g (Setiawan, 2007).

Briket adalah arang yang diolah lebih lanjut menjadi bentuk briket (penampilan dan kemasan yang menarik) yang dapat digunakan untuk keperluan energi alternatif sehari-hari sebagai pengganti minyak tanah dan gas elpiji. Briket bioarang mempunyai banyak kelebihan yaitu bila dikemas dengan menarik akan mempunyai nilai

ekonomi yang lebih dengan arang yang di pasar tradisional, briket mempunyai panas yang lebih tinggi, tidak berbau, bersih, dan tahan lama (Ignatius, dkk., 2010).

Bioarang adalah arang (salah satu jenis bahan bakar) yang dibuat dari aneka macam bahan hayati atau biomassa, misalnya kayu, ranting, daun-daunan, rumput, jerami, dan limbah pertanian lainnya. Bioarang ini dapat digunakan sebagai bahan bakar yang tidak kalah dari bahan bakar sejenis yang lain. Akan tetapi, untuk memaksimalkan pemanfaatannya, bioarang ini masih harus melalui sedikit proses pengolahan sehingga menjadi briket bioarang (Sucipto, 2012).

Limbah rumah tangga merupakan hasil sisa produksi dari rumah tangga yang sudah tidak dimanfaatkan. Sisa hasil produksi tersebut jika tidak dimanfaatkan kembali akan menyebabkan masalah, karena akan menimbulkan penumpukan sampah yang dapat mencemarkan lingkungan. Penumpukan sampah perlu dilakukan pengolahan secara maksimal agar limbah yang seharusnya tidak bermanfaat menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat dan bernilai ekonomis tinggi jika limbah tersebut diolah serta diproses secara benar. Jenis dari limbah rumah tangga yang sering dijumpai yaitu kulit pisang, kulit durian dan ampas kelapa, limbah tersebut merupakan limbah organik yang dapat terurai dengan sendirinya. Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin mengkaji lebih lanjut tentang limbah rumah tangga yaitu kulit pisang, kulit durian dan ampas kelapa yang dimanfaatkan sebagai biobriket dengan mengukur nilai kalor pada limbah tersebut, maka dilakukan penelitian tentang "studi nilai kalor briket bioarang dari limbah rumah tangga sebagai sumber energi alternatif".

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan ini menggunakan metode eksperimen. Eksperimen yang dilakukan adalah membuat briket bioarang menggunakan bahan limbah rumah tangga. Setelah bahan limbah rumah tangga menjadi briket, akan dilakukan analisis untuk mengetahui kualitas briket yang sesuai dan tidak dengan standar Nasional (SNI 01-6235-2000).

Adapun standar kualitas briket yang memenuhi SNI 01-6235-2000 seperti pada tabel 1

Tabel 1. Standar kualitas briket

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Kadar air	%	Maksimum 8
Bagian yang hilang pada pemanasan 90 °C	%	Maksimum 15
Kadar abu	%	Maksimum 8
Kalor (ADBK)	Kal/g	Minimum 5000

Berikut ini langkah-langkah dalam pembuatan briket bioarang dari limbah rumah tangga, yaitu:

- Pengumpulan bahan
- Pembuatan arang
- Penghalusan dan penyaringan arang
- Pencampuran bahan arang dan bahan perekat
- Pencetakan briket
- Pengeringan briket

2.1. Pengujian Kadar Air, Nilai Kalor dan Laju Pembakaran

2.1.1. Kadar Air

Untuk menentukan kadar air briket limbah rumah tangga dilakukan dengan cara menjemur sampel dibawah sinar matahari langsung selama 3 hari (12 jam). Penentuan kadar air pada briket sangat berpengaruh pada nilai kalor dan laju pembakaran. Apabila kadar air tinggi akan menurunkan nilai kalor dan laju pembakaran lama, karena panas yang diberikan digunakan terlebih dahulu untuk menguapkan air yang terdapat didalam briket.

Menurut (Almu, Syahrul, & Padang, 2014) persamaan yang digunakan untuk mengetahui nilai kadar air yang terkandung pada briket yaitu :

$$\% \text{ pengeringan kadar air} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana :

m_1 = massa awal (gr)

m_2 = massa setelah dikeringkan (gr)

Proses pengeringan briket bioarang limbah rumah tangga dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses pengeringan briket untuk menentukan kadar air

2.1.2. Nilai Kalor

Untuk menentukan nilai kalor briket limbah rumah tangga dilakukan dengan cara manual, dimana sampel briket dibakar didalam kompor biomassa dan diatas kompor diletakan gelas ukur yang berisi air. kemudian diukur suhu awal air dan suhu akhir air menggunakan thermometer.

Menurut (Seuselu 2020) besarnya kalor dapat dirumuskan :

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \quad (2)$$

$$\Delta T = T_1 - T_2$$

Dengan :

Q = jumlah kalor untuk menaikkan suhu air (kal)

- c = kalor jenis air (kal/gram°C) (dimana $c = 1$ kal/gram°C)
 m = massa air (gram) (dimana 1 gram air = 1 ml air)
 ΔT = perubahan suhu (°C)
 T_1 = suhu awal (°C)
 T_2 = suhu akhir (°C)

Dengan diketahuinya banyaknya jumlah kalor untuk menaikkan suhu air maka dapat ditentukan nilai kalor untuk masing masing bahan bakar menggunakan persamaan :

$$k = \frac{Q}{m_{\text{bahan bakar}} \times \Delta T} \quad (4)$$

Dengan :

k = nilai kalor (kalori/kg)

Q = jumlah panas untuk mendidihkan air (kal)
 $m_{\text{bahan bakar}}$ = massa (gram)

Pengujian kalor pada briket bioarang limbah rumah tangga dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Pengujian nilai kalor briket dengan kompor biomassa

2.1.3. Laju Pembakaran

Dalam menentukan laju pembakaran briket limbah rumah tangga dilakukan dengan cara membakar sampel briket didalam tungku biomassa, kemudian diukur waktu pembakaran sampel briket sampai menjadi abu menggunakan stopwatch.

Menurut (Almu, Syahrul, & Padang, 2014) persamaan yang digunakan untuk mengetahui laju pembakaran adalah :

$$\text{Laju pembakaran} = \frac{m}{t} \quad (5)$$

Dengan :

m = massa briket terbakar (massa briket awal – massa briket sisa) (gram)

t = waktu pembakaran (menit)

Pengujian laju pembakaran pada briket bioarang limbah rumah tangga dapat dilihat pada Gambar 3 :



Gambar 3. Pengujian laju pembakaran pada briket

2.2. Konversi Nilai kalor Ke kWh

Untuk mendapatkan energi listrik pada briket bioarang dari limbah rumah tangga yaitu nilai kalor yang didapatkan dari hasil analisis dapat dikonversikan secara matematis, dimana menurut James Prescott Joule pada tahun 1914 dalam (Seuselu, 2020) bahwa 1 kWh sama dengan 859,9 kilo kalori.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Pengujian Kadar Air

Hasil analisis pengujian kadar air pada ke-7 sampel briket bioarang limbah rumah tangga diketahui

rata-rata masa sampel briket sebelum pengeringan (m_1) dan masa sampel briket sesudah pengeringan (m_2), dapat dilihat pada pada tabel 1 :

Tabel 1. Hasil rata – rata pengukuran kadar air

Nama Sampel	Massa Sebelum Pengeringan (g)	Massa Sesudah Pengeringan (g)
Briket Kulit Pisang	22.1	17.66
Briket Kulit Durian	15.8	13.3
Briket Ampas Kelapa	21.5	18
Briket Campuran Kulit Pisang dan Kulit Durian	23.73	19.7
Briket Campuran Kulit Pisang dan Ampas Kelapa	22.4	19.93
Briket Campuran Kulit Durian dan Ampas Kelapa	23.23	20.46
Briket Campuran Tiga Limbah	21.9	18.73

Dari hasil rata-rata pengukuran kadar air, dapat dilakukan perhitungan matematis untuk mengetahui % pengeringan kadar air dengan menggunakan persamaan (1) yaitu :

Perhitungan kadar air pada sampel briket kulit pisang :

$$\% \text{ pengeringan kadar air} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}
 \% \text{ pengeringan kadar air} &= \frac{22.1 - 17.66}{22.1} \times 100\% \\
 &= \frac{4.44}{22.1} \times 100\% \\
 &= 20\%
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai kadar air yang terkandung pada briket kulit pisang sebesar 20%. Perhitungan yang sama juga dapat dilakukan untuk menghitung nilai kadar air pada sampel briket kulit durian, briket ampas kelapa, briket campuran kulit pisang dan kulit durian, briket campuran kulit pisang dan ampas kelapa, briket campuran kulit

durian dan ampas kelapa dan briket campuran tiga limbah.

Hasil perhitungan nilai kadar air dari masing-masing sampel limbah rumah tangga dapat dilihat pada tabel 2 :

Tabel 2. Hasil perhitungan nilai kadar air

Nama Sampel	Nilai Kadar Air (%)
Briket Kulit Pisang	20%
Briket Kulit Durian	15%
Briket Ampas Kelapa	16%
Briket Campuran Kulit Pisang dan Kulit Durian	16%
Briket Campuran Kulit Pisang dan Ampas Kelapa	11%
Briket Campuran Kulit Durian dan Ampas Kelapa	11%
Briket Campuran Tiga Limbah	14%

Dari tabel 2, dijelaskan briket yang dijemur dibawah sinar matahari dengan waktu penjemuran selama 3 hari untuk mengetahui kadar air yang terkandung pada masing-masing sampel pengujian. Dimana briket kulit pisang mendapatkan kadar air 20%, briket kulit durian mendapatkan kadar air 15%, briket ampas kelapa mendapatkan kadar air 16%, briket campuran kulit pisang dan kulit durian mendapatkan kadar air 16%, briket campuran kulit pisang dan ampas kelapa mendapatkan kadar air 11%, briket campuran kulit durian dan ampas kelapa mendapatkan kadar air 11% dan yang terakhir briket campuran tiga limbah mendapatkan kadar air 14%.

3.2. Analisis Pengujian Nilai Kalor Briket

Hasil analisis data pengujian kalor pada ke-7 briket bioarang limbah rumah tangga menggunakan kompor biomassa, diketahui rata-rata suhu awal (T_1) dan rata-rata suhu akhir (T_2), dapat dilihat pada tabel 3 :

Tabel 3. Hasil rata-rata pengujian kalor

Nama Sampel	T_1 ($^{\circ}\text{C}$)	T_2 ($^{\circ}\text{C}$)
Briket Kulit Pisang	30 $^{\circ}\text{C}$	77,86 $^{\circ}\text{C}$
Briket Kulit Durian	30 $^{\circ}\text{C}$	88,16 $^{\circ}\text{C}$
Briket Ampas Kelapa	30 $^{\circ}\text{C}$	87,83 $^{\circ}\text{C}$
Briket Campuran Kulit Pisang dan Kulit Durian	30 $^{\circ}\text{C}$	83,76 $^{\circ}\text{C}$
Briket Campuran Kulit Pisang dan Ampas Kelapa	30 $^{\circ}\text{C}$	90,63 $^{\circ}\text{C}$
Briket Campuran Kulit Durian dan Ampas Kelapa	30 $^{\circ}\text{C}$	93,36 $^{\circ}\text{C}$
Briket Campuran Tiga Limbah	30 $^{\circ}\text{C}$	89,5 $^{\circ}\text{C}$

Dari hasil rata-rata pengujian kalor, dapat dilakukan perhitungan matematis untuk mengetahui

perubahan suhu (ΔT) dengan menggunakan persamaan (3) yaitu :

Perhitungan perubahan suhu (ΔT) pada sampel briket kulit pisang, yaitu :

$$\begin{aligned}\Delta T &= T_2 - T_1 \\ &= 77,86^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C} \\ &= 47,86^{\circ}\text{C}\end{aligned}$$

Untuk menghitung jumlah kalor dalam menaikkan suhu air dapat dihitung menggunakan persamaan (2), yaitu :

$$\begin{aligned}Q &= m \cdot c \cdot \Delta T \\ Q &= 100 \text{ ml} \times 1 \text{ kalori/gram}^{\circ}\text{C} \times 47,86^{\circ}\text{C} \\ &= 4.786 \text{ kalori}\end{aligned}$$

Dari perhitungan didapatkan jumlah kalor untuk menaikkan suhu air pada pengujian kalor briket kulit pisang menggunakan kompor biomassa yaitu 4,786 kalori. Sehingga untuk mendapatkan nilai kalor briket kulit pisang menggunakan persamaan (4) yaitu :

$$\begin{aligned}K &= \frac{Q}{m \text{ bahan bakar biomassa}} \\ &= \frac{4.786 \text{ kalori}}{50 \text{ gram}} \\ &= 95,72 \text{ kalori/gram}\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa setiap satu gram briket kulit pisang dapat menghasilkan nilai kalor 95,72 kalori atau setiap satu kilogram briket kulit pisang menghasilkan 95.720 kilo kalori. Perhitungan yang sama juga dapat dilakukan untuk menghitung nilai kalor pada sampel briket kulit durian, briket ampas kelapa, briket campuran kulit pisang dan kulit durian, briket campuran kulit pisang dan ampas kelapa, briket campuran kulit durian dan ampas kelapa dan briket campuran tiga limbah.

Hasil perhitungan nilai kalor dari masing-masing sampel limbah rumah tangga dapat dilihat pada tabel 4 :

Tabel 4. Hasil perhitungan nilai kalor

Nama Sampel	Nilai Kalor (Kalori)
Briket Kulit Pisang	95,72
Briket Kulit Durian	116,32
Briket Ampas Kelapa	115,66
Briket Campuran Kulit Pisang dan Kulit Durian	115,52
Briket Campuran Kulit Pisang dan Ampas Kelapa	121,26
Briket Campuran Kulit Duriandan Ampas Kelapa	126,72
Briket Campuran Tiga Limbah	119

Dari tabel 4, dijelaskan nilai kalor yang terdapat pada ke-7 sampel briket limbah rumah tangga yaitu nilai kalor briket kulit pisang 95.72 kal/gram, nilai kalor briket kulit durian 116.32 kal/gram, nilai kalor briket ampas kelapa 115.66 kal/gram, nilai kalor briket campuran kulit pisang dan kulit durian 115.52 kal/gram, nilai kalor briket

campuran kulit pisang dan ampas kelapa 121.26 kal/gram, nilai kalor briket campuran kulit durian dan ampas kelapa 126.72 kal/gram, nilai kalor briket campuran tiga limbah 119 kal/gram.

3.3. Analisis Pengujian Laju Pembakaran Briket

Hasil analisis data pengujian laju pembakaran pada ke-7 sampel briket bioarang limbah rumah tangga menggunakan kompor biomassa, memiliki nilai rata-rata massa briket terbakar (gram) dengan rata-rata waktu bakar (menit). dapat dilihat pada tabel5 :

Tabel 5. Hasil rata-rata pengujian pembakaran

Nama Sampel	Massa Briket Terbakar (Gram)	Waktu Bakar (Menit)
Briket Kulit Pisang	44.7	51
Briket Kulit Durian	44.6	58.6
Briket Ampas Kelapa	46.5	54
Briket Campuran Kulit Pisang dan Kulit Durian	45.1	51.6
Briket Campuran Kulit Pisang dan Ampas Kelapa	44.7	66.6
Briket Campuran Kulit Durian dan Ampas Kelapa	46.4	67
Briket Campuran Tiga Limbah	44.6	62.6

Dari hasil rata-rata pengujian laju pembakaran, dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui laju pembakaran (gram/menit) dengan menggunakan persamaan (5) yaitu :

Perhitungan laju pembakaran (gram/menit) pada sampel briket kulit pisang, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Laju pembakaran} &= \frac{m}{t} \\ &= \frac{44.7 \text{ gram}}{51 \text{ menit}} \\ &= 0.87 \text{ gram/menit} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan didapatkan pengujian laju pembakaran briket kulit pisang ialah 0.87 gram/menit. Perhitungan yang sama juga dapat dilakukan untuk menghitung laju pembakaran pada sampel briket kulit durian, briket ampas kelapa, briket campuran kulit pisang dan kulit durian, briket campuran kulit pisang dan ampas kelapa, briket campuran kulit durian dan ampas kelapa dan briket campuran tiga limbah.

Hasil perhitungan laju pembakaran dari masing-masing sampel briket bioarang limbah rumah tangga dapat dilihat pada tabel 6 :

Tabel 6. Hasil perhitungan laju pembakaran

Nama Sampel	Laju Pembakaran (Gram/Menit)
Briket Kulit Pisang	0.87
Briket Kulit Durian	0.76
Briket Ampas Kelapa	0.86
Briket Campuran Pisang dan Kulit Durian	0.87
Briket Campuran Kulit Pisang dan Ampas Kelapa	0.67
Briket Campuran Kulit Durian dan Ampas Kelapa	0.69
Briket Campuran Tiga Limbah	0.71

Dari tabel 6, dijelaskan laju pembakaran yang terdapat pada briket kulit pisang 0.76 gram/menit, briket kulit durian 0.87 gram/menit, briket ampas kelapa 0.69 gram/menit, briket campuran kulit pisang dan kulit durian 0.87 gram/menit, briket campuran kulit pisang dan ampas kelapa 0.67 gram/menit, briket campuran kulit durian dan ampas kelapa 0.86 gram/menit, briket campuran tiga limbah 0.71 gram/menit.

3.4. Analisis Konversi Listrik

Dari hasil analisis nilai kalor pada ke-7 briket bioarang limbah rumah tangga dapat dikonversi menjadi energi listrik (kWh) secara matematis, yaitu

$$\begin{aligned} \text{a) kWh per kg} &= \frac{\text{nilai kalor briket}}{859.9 \text{ kkalori}} \\ &= \frac{97.720 \text{ kkalori}}{859.9 \text{ kkalori}} \\ &= 0.113 \text{ kWh/kg} \\ \text{b) Massa per kWh} &= \frac{\text{banyaknya kWh}}{\text{kWh per kg}} \\ &= \frac{1 \text{ kWh}}{0.113 \text{ kWh/kg}} \\ &= 8.849 \text{ kg} \end{aligned}$$

Jadi, 1 kg briket kulit pisang menghasilkan energi listrik 0.113 kWh/kg. Sehingga untuk mendapatkan energi listrik 1 kWh membutuhkan 8.849 kg. Perhitungan yang sama juga dapat dilakukan untuk menghitung energi listrik pada sampel briket kulit durian, briket ampas kelapa, briket campuran kulit pisang dan kulit durian, briket campuran kulit pisang dan ampas kelapa, briket campuran kulit durian dan ampas kelapa dan briket campuran tiga limbah.

Hasil perhitungan energi listrik dari masing-masing sampel briket bioarang limbah rumah tangga dapat dilihat pada tabel 7 :

Tabel 7. Hasil perhitungan energi listrik

Nama Sampel	Energi Listrik (kWh)
Briket Kulit Pisang	0.113
Briket Kulit Durian	0.135
Briket Ampas Kelapa	0.134

Briket Campuran Pisang dan Kulit Durian	0.134
Briket Campuran Kulit Pisang dan Ampas Kelapa	0.141
Briket Campuran Kulit Durian dan Ampas Kelapa	0.147
Briket Campuran Tiga Limbah	0.138

Dari tabel 7, dijelaskan energi listrik yang terdapat pada briket kulit pisang menghasilkan energi listrik 0.113 kWh/kg, briket kulit durian menghasilkan energi listrik 0.135 kWh/kg, briket ampas kelapa menghasilkan energi listrik 0.134 kWh/kg, briket campuran kulit pisang dan kulit durian menghasilkan energi listrik 0.134 kWh/kg, briket campuran kulit pisang dan ampas kelapa menghasilkan energi listrik 0.141 kWh/kg, campuran kulit durian dan ampas kelapa menghasilkan energi listrik 0.147 kWh/kg, briket campuran tiga limbah menghasilkan energi listrik 0.138 kWh/kg.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian eksperimen serta analisis data yang telah dilakukan pada ke-7 sampel briket bioarang dari limbah rumah tangga sebagai sumber energi alternatif dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil pengujian nilai kadar air yang terkandung pada ke-7 sampel briket bioarang dari limbah rumah tangga, setelah dianalisis belum memenuhi standar mutu briket berdasarkan SNI 01-6235-2000 dimana kadar air maksimum 8%. Kemungkinan penyebab perbedaan besarnya kadar air pada ke-7 sampel briket limbah rumah tangga disebabkan pengaruh pencampuran air pada perekat terlalu banyak pada saat pembuatan briket dan menggunakan sinar matahari pada saat pengeringan yang cuacanya kurang memungkinkan (mendung).
2. Hasil pengujian nilai kalor pada ke-7 sampel briket bioarang dari limbah rumah tangga, setelah dianalisis belum memenuhi standar mutu briket berdasarkan SNI 01-6235-2000 dimana standar nilai kalor minimum 5000kal/gram. Yang mempengaruhi nilai kalor pada ke-7 sampel briket limbah rumah tangga tidak memenuhi standar, karena pada ke-7 sampel briket mengandung kadar air yang besar.
3. Hasil laju pembakaran pada ke-7 sampel briket dari limbah rumah tangga, setelah dianalisis menunjukkan briket yang paling cepat terbakar adalah briket campuran kulit pisang dan ampas kelapa yaitu 0.67 gram/menit, sedangkan yang paling lama terbakar ada 2 sampel briket yaitu briket dari kulit pisang ialah 0.87 gram/menit dan

campuran briket kulit pisang dan kulit durian ialah 0.87 gram/menit.

4. Hasil energi listrik yang dikonversi dari nilai kalor pada ke-7 sampel briket bioarang dari limbah rumah tangga menghasilkan nilai energi listrik tertinggi adalah briket campuran kulit durian dan ampas kelapa 0.147 kWh/kg, sedangkan yang memiliki nilai energi listrik terendah adalah briket kulit pisang 0.113 kWh/kg.

Saran

1. Pada penelitian selanjutnya disarankan menggunakan alat-alat pengujian sesuai standar, seperti alat bomb kalorimeter untuk pengujian kalor agar mendapatkan nilai dari hasil pengujian yang sesuai dengan standar mutu briket berdasarkan SNI 01-6235-2000.
2. Untuk mengetahui kadar air yang terkandung pada briket sebaiknya menggunakan oven untuk pengeringan agar pengujian yang dihasilkan sesuai standar mutu briket berdasarkan SNI 01-6235-2000.
3. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk briket dari limbah rumah tangga, karena masih banyak lagi limbah rumah tangga yang dapat mencemari lingkungan sekitar.
4. Untuk mengetahui energi listrik yang dihasilkan, peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan pengujian di pembangkit listrik tenaga biomassa (PLTB)

DAFTAR PUSTAKA

- Almu, M. A., Syahrul, & Padang, Y. A. (2014). Analisa Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran Pada Briket Campuran Biji Nyamplung (*Calophyllum Inophyllum*) Dan Abu Sekam Padi. *Dinamika Teknik Mesin*, 117-122.
- ESDM, K. (2016). *Jurnal Energi Media Komunikasi Kementrian Energi Dan Sumber Daya Mineral*. Edisi 02.
- Ignatius et al. 2010. Upaya Penerapan Teknologi Pengolahan Arang Tempurung Kelapa untuk Meningkatkan Nilai Tambah Petani Di Kecamatan Sei Raya Kabupaten Bengkayang. *Jurnal IPREKAS- Ilmu Pengetahuan dan Rekayasa*.
- Setiawan, A. (2007). *Memfaatkan Kotoran Ternak, Solusi Masalah Lingkungan Dan Pemanfaatan Energi Alternatif*. Depok.
- Seuselu, K. (2020). *Studi Potensi Limbah Padat Kelapa Sawit Sebagai Pembangkit Listrik Biomassa Di PT. Kurnia Luwuk Sejati*. Skripsi, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.
- SNI 01-6235-2000 . (n.d.). Briket Arang Kayu. Sucipto, D. (2012). *Teknologi Pengolahan Daur Ulang Sampah*. Yogyakarta: Gosyen.

