

Analisis Karakteristik Bio-Briket Berbasis Arang Kayu Karet Dan Sekam Padi Dengan Variasi Jumlah Perekat

Aidir^{a,*}, Heri Suropto^a, Yose Rizal^b

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pasir Pengaraian

INFO ARTIKEL

Histori artikel:
Tersedia Online Oktober 2023

ABSTRAK

Briket merupakan bahan bakar berbentuk padat dan berasal dari sisa bahan organik yang telah melalui proses pemadatan menggunakan daya tekan tertentu, briket dihasilkan melalui proses pemampatan dan pemberian tekanan, apabila dibakar akan menghasilkan sedikit asap. Briket diolah dengan system pengepresan dan menggunakan bahan perekat, sehingga berbentuk briket yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pembuatan briket bio massa dan karakteristik briket dari kombinasi kayu karet dan sekam padi, Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang diawali dengan studi literatur, survei, pembuatan briket, pengujian, analisis data. Pada penelitian ini bahan baku yang digunakan kombinasi kayu karet dan sekam padi serta variasi briket 95:5%, 93:7%, 90:10, 85:15%. Hasil dari penelitian kombinasi kayu karet dan sekam padi menghasilkan nilai kalor 4720 kal/garm, laju pembakaran 3,26 gram/menit, kadar air 6 %, kadar abu 2 %.

Kata kunci: bio briket; nilai kalor; kadar abu; kadar air

E – MAIL

*aidir@gmail.com

ABSTRACT

Briquettes are a solid form of fuel and are derived from leftover organic matter which has gone through a compaction process using a certain pressure, briquettes are produced through a process of compression and applying pressure, when burned it will produce a little smoke. to know the manufacture of bio-mass briquettes and the characteristics of briquettes and the combination of rubber wood and rice husk. The method used in this study is an experimental method that begins with literature studies, surveys, briquette making, testing, data analysis. In this study, the raw material used was a combination of rubber wood and rice husk as well as the packaging variations of 95.5%, 93 7%, 90 10, 85 15%. The results and research on the combination of rubber wood and rice husk produced a calorific value of 4720 cal of salt, a combustion rate of 3.26 gram min, water content 6%, ash content 2%

Keywords: bio briquettes; calorific value; ash content; moisture content

I. PENDAHULUAN

Banyaknya limbah sekam padi saat ini, salah satu cara untuk mengubah limbah pertanian yang kaya energi ke dalam bentuk yang mudah digunakan dengan memadukannya menjadi bahan bakar briket. Bahan bakar briket didefinisikan sebagai bahan bakar yang dihasilkan dari bahan-bahan organik [1]. Penggunaan biomassa dari briket limbah kayu dapat

menggantikan bahan bakar pengganti minyak dan gas [2]. Biobriket merupakan energi yang dapat diperbaharui, ekonomis, dan efisien. Nilai kalor yang dihasilkan bio-briket relatif rendah, karenanya dilakukan berbagai upaya untuk meningkatkan nilai kalor dan kualitas bio-briket. Nilai kalor bio-briket dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya bahan baku, temperatur dan waktu karbonisasi [3].

Briket dapat digunakan untuk kebutuhan rumah tangga maupun dalam bentuk-bentuk energi alternatif lainnya, dan energi alternatif yang dihasilkan tersebut diharapkan memiliki kualitas dan terbuat dari bahan baku terbarukan dan memiliki nilai ekonomis yang murah [4]. Energi terbarukan dikembangkan untuk mengurangi pemakaian bahan bakar fosil yang mulai menipis. Salah satu usaha penggunaan energi alternatif adalah dengan membentuk briket biomassa. Briket digunakan sebagai bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar fosil. Dengan menggunakan briket, kebutuhan energi fosil bisa dikurangi [5].

Kajian tentang analisis briket telah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu salah satunya seperti [6], melakukan optimalisasi proses pembuatan briket arang bambu dengan menggunakan perekat organik, hasil yang didapat pada penelitian ini nilai kalor tertinggi diperoleh pada perekat kotoran sapi dengan komposisi 15% yaitu sebesar 6.635 kal/gr sedangkan waktu nyala terlama terjadi pada perekat kotoran sapi adalah 64.30 menit. Titik optimalnya adalah pada perekat kotoran sapi dimana kadar airnya 0,1970% dengan kadar abu 0,6480% diperoleh pada titik mana nilai kalor mencapai 6.485 kal/gr dan laju pembakaran 64,30 menit. Dan kesimpulan yang didapat ternyata agar optimal pembuatan briket arang bambu menggunakan perekat organik mempengaruhi Nilai Panas, lama nyala, kadar abu, dan kadar air. Selanjutnya [7], melakukan analisis nilai kalor dan nilai ultimate briket sampah organik dengan bubuk kertas dan hasil pengujian briket daun kering dan perekat bubuk kertas dengan metode pengujian nilai kalor dan nilai ultimate dari briket tersebut. Nilai kalor yang dihasilkan dari briket daun kering dengan campuran daun kertas mencapai 5035.57 cal/gram. Serta hasil pengujian ultimate pada briket untuk nilai carbon sebesar 48.34%, hydrogen 3.23%, nitrogen 0.58%, oksigen 30.89% dan sulfur 0.07%.

Kajian bahan bakar alternatif briket batu bara dan serbuk gergaji juga telah dilakukan, hasil uji diperoleh nilai kalor biomassa serbuk gergaji (6603,4 kal/gr) lebih besar dibandingkan dengan batubara (6600,2 kal/gr) dan uji laju pembakaran briket diketahui jika biomassa mempercepat proses pembakaran [8]. Selanjutnya [9] melakukan analisis thermal nilai kalor briket ampas batang tebu dan serbuk gergaji, hasil penelitian menunjukkan bahwa briket dengan variasi 100% : 0% memiliki nilai kalor tertinggi 4117 kal/gr dan laju pembakaran terendah 0,155 gr/menit. Briket serbuk gergaji 100% memiliki nilai kalor terendah 3657 kal/gr dan laju pembakaran tertinggi 0,268 kal/g. Terdapat perbedaan nilai kalor dan laju pembakaran briket arang ampas tebu dan serbuk gergaji dengan variasi komposisi yang berbeda. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin lama kecepatan pembakaran briket maka semakin tinggi nilai kalornya. Selanjutnya [10] melakukan kajian karakteristik briket daun dan batang tanaman nanas menggunakan perekat alami lateks menyimpulkan nilai parameter (air, abu, kalor) sesuai SNI 01-6235-2000 adalah briket daun dengan perekat lateks 4%, secara berturut-turut $3,52 \pm 0,14\%$, $14,35 \pm 0,06\%$, dan $5156 \pm 8,62$ kalori/gram. Selanjutnya [11], melakukan kajian pengaruh perbedaan tekanan pengepresan terhadap kualitas briket arang kotoran sapi menyimpulkan kualitas briket terbaik dilihat dari kadar air dan nilai kalor adalah pada perlakuan R3 (Briket kotoran sapi dengan tekanan pengepresan 30 kg/cm²), sedangkan untuk kadar abu dan laju pembakaran terbaik pada perlakuan R2 (Briket kotoran sapi dengan tekanan pengepresan 20 kg/cm²).

Karakteristik laju pembakaran bahan bakar briket dari campuran partikel arang tinja ayam dengan minyak jarak pagar [12] menyimpulkan bahan bakar briket campuran tinja ayam dan minyak jarak pagar menghasilkan laju pembakaran meningkat, akibat

terbentuknya waktu pembakaran yang semakin cepat. Kemudian [13], melakukan kajian tentang pengaruh penambahan arang tempurung kelapa terhadap peningkatan nilai kalor dan proses pembakaran briket bio-batubara menyimpulkan bahwa kedua jenis bio-briket sudah memenuhi standar Permen 047 tahun 2006 dan standar BEE India tahun 2010. Nilai kalor bio-briket dengan komposisi batubara-arang tempurung kelapa, 70%:30% lebih tinggi (5.246 cal/gr) dibandingkan dengan komposisi 80%:20% (5.091 cal/gr). Sedangkan temperatur pembakaran optimum dan laju pembakaran bio-briket dengan komposisi batubara-tempurung kelapa 70%:30% lebih tinggi dan lama penyalaan lebih cepat yaitu berturut-turut 795,2°C; 2,54 gr/menit dan 6,8 menit; dibandingkan bio-briket dengan komposisi batubara-tempurung kelapa 80%:20% berturut-turut 756°C; 2,02gr/menit dan 8,3 menit. Dengan demikian, makin besar penambahan arang tempurung kelapa pada bio-briket maka nilai kalor dan proses pembakaran semakin baik. Selanjutnya [14] melakukan kajian penambahan oksidator terhadap sifat penyalaan briket arang tempurung kelapa menyimpulkan penelitian menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi oksidator, sifat penyalaan briket arang tempurung kelapa semakin cepat, tetapi kualitasnya menurun. Penyalaan tercepat diperoleh pada penambahan oksidator KMnO4 konsentrasi 20% dengan waktu penyalaan 10 detik, laju pembakaran 0,0016gr/det, nilai kalor 5603,26kal/g, kadar air 7,26%, dan kadar abu 5,24%. Selanjutnya [15], melakukan uji laju pembakaran dan nilai kalor briket wafer sekam padi dengan variasi tekanan menyimpulkan laju pembakaran briket wafer sekam padi secara berurut 20 PSI yaitu sebesar 2,2212 gram/menit, 30 PSI yaitu sebesar 2,2878 gram/menit, 40 PSI yaitu sebesar 2,4363 gram/menit. Dapat disimpulkan bahwa semakin besar tekanan maka nilai kalor dan laju pembakaran dari briket wafer sekam padi akan semakin meningkat. Selanjutnya [16], melakukan kajian pengaruh jenis perekat pada briket cangkang kelapa sawit terhadap waktu bakar menyimpulkan nilai kalor pada perekat tapioka 6328 kkal/kg, sagu aren 6330 kkal/kg, dan arpus 6366 kkal/kg, kadar air pada perekat tapioka 6,0 %, sagu aren 6,7 %, dan arpus 5,5%, kadar abu perekat tapioka 7,70 %, sagu aren 6,74%, dan arpus 7,11%, dan waktu bakar pada perekat

tapioka 78 menit, sagu 74 menit, dan arpus 92,3 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan jenis perekat pada briket mempengaruhi standar kualitas briket dan waktu bakar. Semakin rendah kadar air dan kadar abu maka waktu bakar akan semakin lama, semakin besar nilai kalor maka waktu bakar akan semakin lama. Dari hasil analisa yang dilakukan bahwa jenis perekat terbaik adalah perekat arpus. Selanjutnya [17] melakukan analisis nilai kalor dan laju pembakaran briket tongkol jagung sebagai sumber energi alternatif menyimpulkan bahwa secara berturut-turut nilai kalor dan laju pembakaran briket dengan persentase komposisi perekat 5%, 10%, 15% yaitu 21,00 kJ, 22,68 kJ, 31,08 kJ, dan 12,00 gram/menit, 13,33 gram/menit, 13,50 gram/menit. Hasil terbaik dihasilkan pada komposisi persentase perekat 15% dengan nilai kalor mencapai 31,08 kJ, dan laju pembakaran 13,50 gram/menit yang tidak terlalu jauh meningkat dibandingkan dengan komposisi persentase perekat lainnya. Dari latar belakang yang telah dipaparkan maka penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis karakteristik bio-briket berbasis arang kayu karet dan sekam padi dengan variasi jumlah perekat.

1.1 Nilai kalor

Nilai kalor adalah jumlah energi panas maksimum yang dilepaskan atau ditimbulkan oleh suatu bahan bakar melalui reaksi pembakaran sempurna per satuan massa atau volume bahan bakar tersebut. Rumus untuk menentukan nilai kalor yaitu:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \tag{1}$$

Dimana:

Q= Nilai Kalor (kal/gram)

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)

1.2 Kadar Air

Kadar air sangat **menentukan** kualitas dari bahan bakar. Semakin tinggi kadar air akan menyebabkan kualitas briket menurun, terutama akan berpengaruh

terhadap nilai kalor dan briket akan sulit untuk dinyalakan, Persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai kadar air yaitu:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{m_0 - m}{m_s} \times 100 \quad (2)$$

Dimana:

m_0 = Massa sampel dan cawan sebelum dikeringkan (gr)

m_s = Massa sampel awal (gr)

m = Massa sampel dan cawan setelah dikeringkan (gr)

1.3 Laju Pembakaran

Pengujian laju pembakaran adalah proses pengujian dengan cara membakar briket untuk mengetahui lama nyala suatu bahan bakar, kemudian menimbang massa briket yang terbakar.

Persamaan yang digunakan untuk mengetahui laju pembakaran adalah: (3)

$$\text{Laju pembakaran} = \frac{m}{t}$$

Dimana:

m = Massa briket terbakar (massa briket awal – massa briket sisa) (gr)

t = Waktu pembakaran (menit)

1.4 Penentuan Kandungan Debu

Abu merupakan bagian yang tersisa dari pembakaran briket. Tingginya kadar abu pada briket dapat mengurangi kualitas briket karena akan terbentuk kerak pada briket sehingga bahan tidak dapat terbakar dan sebagai bahan pengotor. Kadar abu dapat dicari dengan persamaan berikut:

(4)

$$\text{Kadar debu (\%)} = \frac{w_3 - w_1}{w_2 - w_1} \times 100$$

Dimana:

$W1$ = Berat wadah (kosong) (g)

$W2$ = Berat wadah + sampel (g)

$W3$ = Berat wadah + debu (g)

II. MATERIAL DAN METODE

2.1 Material

1. Bahan Utama:

- Arang kayu karet: Digunakan sebagai bahan baku utama untuk briket. Arang ini dapat diperoleh dari kayu karet yang telah diolah menjadi arang dengan metode karbonisasi.
- Sekam padi: Digunakan sebagai bahan tambahan atau pengisi dalam briket. Sekam padi adalah limbah pertanian yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas briket.

2. Bahan Perikat:

Bahan perikat yang digunakan adalah Bahan perikat tepung tapioka

3. Peralatan:

- Mesin pencacah: Digunakan untuk menghancurkan arang kayu karet menjadi bentuk serbuk halus.
- Mixer: Untuk mencampurkan bahan-bahan seperti arang kayu karet, sekam padi, perikat, dan bahan tambahan (jika ada).
- Mesin pencetak briket: Untuk membentuk campuran bahan menjadi briket dengan berbagai ukuran dan bentuk.
- Oven atau tungku: Digunakan untuk proses pengeringan dan pengkarbonisasian briket.

2.2 Metode

Berikut adalah penjelasan lebih rinci metode yang digunakan dalam penelitian:

1. Persiapan Bahan:

Bahan utama, yaitu arang kayu karet dan sekam padi, dipersiapkan terlebih dahulu. Arang kayu karet dan sekam padi dihancurkan atau digiling menjadi serbuk halus.

2. Pembuatan Campuran:

Campuran bahan utama (arang kayu karet dan sekam padi) dicampur dalam berbagai proporsi yang

akan diuji. Variasi jumlah perekat tepung tapioka akan diberikan pada setiap kelompok sampel sebesar 5%, 7%, 10%, 15%,.

3. Pencetakan Briket:

Campuran bahan dicetak dalam alat pencetak briket sesuai dengan ukuran 2 x 3 x 3 cm.

4. Pengeringan:

Briket yang telah dicetak kemudian dikeringkan dalam oven atau tungku pada suhu tertentu untuk menghilangkan kelembaban dan mengkonsolidasi briket.

5. Pengujian dan Karakterisasi:

Briket yang telah dikeringkan akan diuji dan dikarakterisasi untuk berbagai sifat fisik dan kimia.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kadar Air

Untuk menentukan kadar air pada briket dapat menggunakan persamaan sebagai 2 halaman 13 sebagai berikut:

- Penentuan kadar air briket 95:5 %

$$\text{Moisture (\%)} = \frac{483 - 472,5}{483} \times 100 = 2,2 \%$$

- Penentuan kadar air briket 93:7 %

$$\text{Moisture (\%)} = \frac{497 - 481,5}{497} \times 100 = 3,1 \%$$

- Penentuan kadar air briket 90:10 %

$$\text{Moisture (\%)} = \frac{517 - 495,5}{517} \times 100 = 4,2\%$$

- Penentuan kadar air briket 85:15 %

$$\text{Moisture (\%)} = \frac{549 - 515,5}{549} \times 100 = 6,1 \%$$

3.2 Kandungan Debu

No	Variasi Briket yang digunakan	Abu pembakaran
----	-------------------------------	----------------

		(gram)	(gram)
1	95:5%	100	1,7
2	93:7%	100	1,5
3	90:10%	100	2
4	85:15%	100	1,9

3.3 Nilai Kalor

Untuk menentukan nilai kalor dapat ditentukan sebagai berikut:

- Nilai kalor briket 95:5%

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 100 \times 1 \times (73,7 - 32,3) = 4140 \text{ kal/gram}$$

- Nilai kalor briket 93:7%

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 100 \times 1 \times (74,4 - 32,3) = 4210 \text{ kal/gram}$$

- Nilai kalor briket 90:10%

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 100 \times 1 \times (79,5 - 32,3) = 4720 \text{ kal/gram}$$

- Nilai kalor briket 85:15%

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 100 \times 1 \times (72,2 - 32,3) = 3990 \text{ kal/gram}$$

IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat di ambil dari penelitian ini adalah: Nilai kalor kombinasi kayu karet dan sekam padi perekat 5% yaitu 4140, 7% yaitu 4210, 10% yaitu 4720, 15% yaitu 3990. Dan

Hasil uji nilai kalor briket tertinggi terdapat pada variasi 10% yaitu 4210 kal/gram.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan artikel ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. E. Siswanto, "Analisa Nilai Kalor Briket Sekam Padi Dengan Campuran Batok Kelapa Dan Serbuk Arang Kayu," *J. Inov.*, vol. 1, no. 2, pp. 10–13, 2018, doi: 10.37338/ji.v1i2.24.
- [2] A. D. Rinanda, W. Nuriana, and S. Sutrisno, "Pengaruh Variasi Tekanan Terhadap Kerapatan, Kadar Air Dan Laju Pembakaran Pada Biobriket Limbah Kayu Mahoni," *J. PILAR Teknol. J. Ilm. Ilmu Ilmu Tek.*, vol. 6, no. 1, pp. 21–24, 2021, doi: 10.33319/piltek.v6i1.67.
- [3] I. Yanti and M. Pauan, "Analisa nilai kalor dan karakteristik pembakaran biobriket campuran sekam padi dan tempurung kelapa pada temperatur optimum karbonisasi," *Tek. Kim.*, vol. 26, no. 3, pp. 88–94, 2020.
- [4] S. N. Kristono, "Pembuatan Briket dari Fiber Kelapa Sawit Berperkat Tepung Tapioka dengan Metode Pembakaran Biasa (Karbonisasi)," *J. Citra Widya Edukasi*, vol. 13, no. 1, pp. 45–52, 2020.
- [5] F. Rahmadianto, G. A. Pohan, and E. E. Susanto, "Analisis Campuran Lumpur Dan Tetes Tebu Pada Briket Tinja Hewan Dengan Metode Taguchi," *J. Mech. Eng. Manuf. Mater. Energy*, vol. 5, no. 1, pp. 91–95, 2021, doi: 10.31289/jmemme.v5i1.4283.
- [6] J. Kale, Y. R. Mula, T. Iskandar, and S. P. Abrina, "Optimalisasi Proses Pembuatan Briket Arang Bambu Dengan Menggunakan Perekat Organik," *Pros. Semin. Nas. Teknol. Ind. Lingkung. dan Infrastruktur*, vol. 2, pp. 1–7, 2019.
- [7] A. Ekayuliana and N. Hidayati, "Analisis Nilai Kalor dan Nilai Ultimate Briket Sampah Organik Dengan Bubur Kertas," *J. Mek. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 107–115, 2020, doi: 10.32722/jmt.v1i2.3357.
- [8] M. Arman and M. Munira, "Produksi Bahan Bakar Alternatif Briket Dari Hasil Pirolisis Bahan Batubara Dan Serbuk Gergaji," *J. Chem. Process Eng.*, vol. 3, no. 2, p. 27, 2019, doi: 10.33536/jcpe.v3i2.260.
- [9] R. Wibowo, "Analisis Thermal Nilai Kalor Briket Ampas Batang Tebu dan Serbuk Gergaji," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 10, no. 1, pp. 9–15, 2019, doi: 10.21776/ub.jrm.2019.010.01.2.
- [10] R. T. Adhiguna and A. Rejo, "Karakteristik briket daun dan batang tanaman nanas menggunakan perekat alami lateks," vol. 9, no. 2, pp. 110–115, 2019.
- [11] E. B. Siki and O. R. N. T.B., "Pengaruh Perbedaan Tekanan Pengepresan terhadap Kualitas Briket Arang Kotoran Sapi," *Jas*, vol. 5, no. 3, pp. 41–43, 2020, doi: 10.32938/ja.v5i3.975.