

PENGARUH ADISI SEKAM PADI TERHADAP KUALITAS BRIKET BATUBARA MUTU RENDAH

Zulfalina¹, Irhamni^{2*}, Rizki Andika Ramadhani³

^{1,2,3} Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala

Jln. Syekh Abdul Rauf, Darussalam, Banda Aceh, 23111, Indonesia

Email : irhamni@usk.ac.id*

(Received: November 2023 / Revised: November 2023 / Accepted: November 2023)

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh adisi sekam padi terhadap nilai kualitas briket batubara mutu rendah dari Aceh Barat. Pada penelitian ini batubara dikarbonisasi dengan suhu 550°C selama 45 menit dan sekam padi dikarbonisasi dengan suhu 390°C selama 90 menit. Batubara dan sekam padi sebagai bahan baku briket masing-masing dihaluskan dan diayak hingga lolos ayakan 60 mesh dan dicampur dengan variasi persentase komposisi bahan baku batubara:sekam padi (100:0; 80:20; 60:40; 50:50; 40:60; 20:80; 0:100). Selanjutnya campuran serbuk briket dimasukkan ke dalam cetakan berbentuk silinder dan diberi tekanan 5 ton menggunakan press hidrolik. Kualitas briket yang diuji meliputi kadar air, kadar zat terbang, kadar abu serta nilai kalor briket berdasarkan SNI 01-6235-2000. Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi persentase komposisi batubara dan sekam padi pada briket mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan. Nilai kadar air briket maksimum yaitu 8%, nilai kadar zat terbang maksimum yaitu 33,3%, nilai kadar abu maksimum yaitu 8 % dan nilai kalor maksimum yaitu 1915,2kal/g. Berdasarkan hasil pengujian, nilai kadar air dan kadar abu yang dihasilkan telah memenuhi standar SNI, sedangkan kadar zat terbang dan kalor briket yang dihasilkan belum memenuhi SNI

Kata Kunci: *Briket batu bara, sekam padi, kadar air, kadar zat terbang, kadar abu, nilai kalor*

1. PENDAHULUAN

Batubara merupakan bahan yang dapat digunakan sebagai salah satu sumber daya alam mineral yang ada di Indonesia. Batubara juga merupakan sumber energi dan sangat berpotensi untuk dijadikan bahan bakar bagi banyak industri yang ada di Indonesia. Pada dasarnya batubara merupakan bahan yang diperoleh dari penggalian, sehingga akan mengandung sifat dan kandungan yang berbeda-beda apabila diperoleh dari lapisan tanah yang berbeda. Kandungan batubara seperti karbon, hydrogen, oksigen dan nitrogen sangat mempengaruhi kemurnian dan penentu kualitas batubara tersebut, sehingga batubara di alam dapat terbagi menjadi 5 kelas, yaitu gambut, lignit, subbituminous, bituminous dan antrasit. Selain itu, kualitas batubara juga dipengaruhi oleh nilai kalornya, semakin tinggi nilai kalornya maka akan semakin bagus kualitas batubara tersebut. Secara umum kualitas yang diperoleh dari pertambangan ialah jenis batubara subbituminous. Hal ini dapat dilihat dari cirinya yang berwarna hitam namun tidak mengkilap, struktur batubara yang mudah rapuh, memiliki kadar kelembaban (*moisture*) yang tinggi dan nilai kalor 3.100-3.400 kal/g, sehingga batubara ini dapat dikatakan memiliki energi yang cukup rendah untuk dijadikan sebagai bahan bakar [1].

Beberapa penelitian telah melakukan kajian untuk meningkatkan energi batubara berkualitas rendah. Heriyanto, telah mencampurkan batubara muda dengan minyak jelantah, hasilnya mampu meningkatkan nilai kalori batubara muda dengan menaikkan nilai evaporasi [2]. Muharyani dalam penelitiannya, memadukan batubara dengan salah satu biomassa di alam yaitu jerami padi yang mampu menghasilkan nilai kalor sebesar 5117, 86 kal/g [3].

Biomassa merupakan bahan organik yang berasal dari jasad hidup, baik tumbuh-tumbuhan maupun hewan seperti limbah pertanian dan kotoran hewan [4;5]. Pada penelitian ini digunakan sumber energi biomassa dari limbah pertanian berupa sekam padi yang dipadukan dengan batubara. Sekam padi terdiri dari lapisan keras yaitu kariopsis, sekam akan terpisah dari butirnya setelah mengalami proses penggilingan padi dan menjadi limbah sisa penggilingan, yaitu sekitar 20-30%. Qiatina dalam penelitiannya menyatakan bahwa sekam padi dalam briket dapat menghasilkan kalori hingga 4323 kal/g [6].

Pada penelitian ini batubara akan dipadukan dengan sekam padi dalam bentuk briket. Briket adalah suatu bahan bakar berupa serbuk atau potongan-potongan kecil yang dipadatkan dengan menggunakan mesin press dengan dicampur bahan perekat sehingga menjadi bentuk yang solid. Briket memiliki sifat fisik yaitu kompak, keras dan padat. Tujuan dilakukan pembriketan adalah untuk meningkatkan kualitas suatu bahan bakar sebagai bahan bakar alternatif, serta dapat menjadi solusi untuk kebutuhan bahan bakar [7].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi bahan baku briket batubara dan sekam padi terhadap kualitas briket sebagai bahan bakar alternatif, meliputi kadar air, kadar zat terbang, kadar abu dan nilai kalor.

2. METODE PENELITIAN

Batubara jenis subbituminus (mutu rendah) dari Aceh Barat dan sekam padi sebagai bahan baku utama briket, masing-masing dikeringkan dibawah sinar matahari. Selanjutnya dilakukan tahap karbonisasi untuk kedua bahan baku. Batubara dipanaskan menggunakan furnace dengan suhu 550°C selama 45 menit sedangkan sekam padi pada suhu 390°C selama 90 menit. Selanjutnya kedua bahan baku secara terpisah dihaluskan dan diayak hingga lolos ayakan 60 mesh.

Pada tahap pembuatan sampel briket, kedua bahan baku briket dicampur berdasarkan variasi komposisi serbuk batubara:sekam padi (100:0; 80:20; 60:40; 50:50; 40:60; 20:80; 0:100), sebagai perekat pada masing-masing komposisi ditambahkan perekat tepung tapioca 10% dari massa total briket. Kedua serbuk yang telah dicampurkan, selanjutnya dituangkan ke dalam cetakan briket, untuk dilakukan pengepresan menggunakan alat press hidrolik dengan tekanan 5 ton dan didiamkan selama beberapa menit. Setelah itu sampel briket dikeluarkan dari cetakan. Pada penelitian ini, cetakan yang digunakan untuk pembuatan sampel briket ini berbentuk silinder dengan diameter 2 cm dan tinggi 12 cm.

Tahap berikutnya adalah pengujian pada setiap komposisi sampel briket yang terdiri dari pengujian kadar air, kadar zat terbang, kadar abu dan nilai kalor. Pada **pengujian kadar air**, terlebih dahulu ditimbang massa awal sampel briket, kemudian dimasukkan ke dalam cawan dan dipanaskan dalam furnace selama 1 jam pada suhu 105°C, kemudian didinginkan pada suhu ruang untuk selanjutnya ditimbang massa sampel briket setelah pemanasan. Perhitungan kadar air dilakukan dengan menggunakan persamaan (2.1)

$$\text{Kadar Air} = \frac{A-B}{A} \times 100\% \quad (2.1)$$

Dengan keterangan A dan B masing-masing adalah massa sampel mula-mula (g) dan massa sampel setelah dikeringkan pada suhu 105°C (g)

Pada **pengujian kadar zat terbang**, sampel briket dimasukkan ke dalam cawan dan dipanaskan dalam furnace selama 7 jam pada suhu 950°C, kemudian didinginkan pada suhu ruang dan ditimbang massa sampel briket setelah pemanasan. Perhitungan kadar zat terbang menggunakan persamaan (2.2), dengan C adalah massa sampel setelah dikeringkan pada suhu 950°C (g)

$$\text{Kadar Zat Terbang} = \frac{B-C}{B} \times 100\% \quad (2.2)$$

Abu atau residu yang dihasilkan dari proses pemanasan tersebut juga ditimbang untuk dilakukan perhitungan **kadar abu** yang dihasilkan oleh sampel briket dengan menggunakan persamaan (2.3), dengan D sebagai massa residu (g)

$$\text{Kadar Abu} = \frac{D}{B} \times 100\% \quad (2.3)$$

Pengujian **nilai kalor** sampel briket menggunakan alat uji bom calorimeter. Besarnya nilai kalor sampel briket diperoleh setelah diuji dengan menggunakan perangkat bomb calorimeter. Dari pengujian ini akan diperoleh besarnya perubahan temperature yang terjadi setelah proses pembakaran. Nilai kalor yang diperoleh dari pengujian bomb kalori didapatkan dengan menghitung temperature awal air serta temperature akhir air setelah sampel briket selesai terbakar. Nilai kalor dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2.4) Dengan keterangan Q adalah nilai kalor (joule, kal), m adalah massa air (g), c dan ΔT masing-masing adalah kalor jenis zat (kal/g°C) dan perubahan temperature (°C).

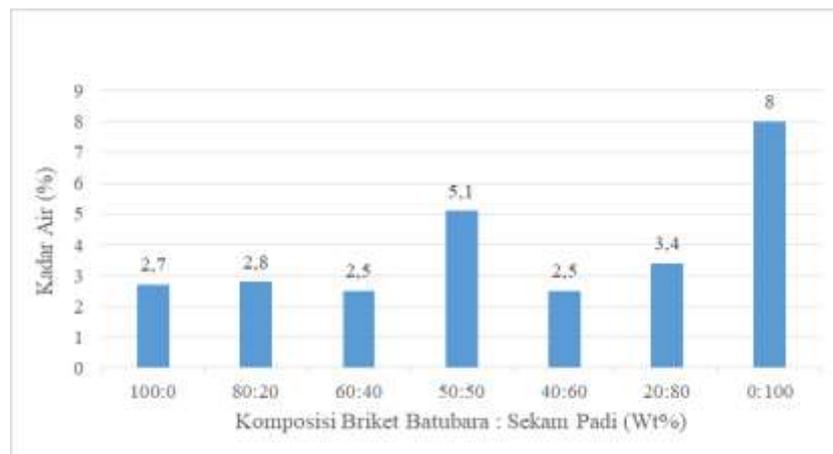
$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \quad (2.4)$$

3. HASIL dan PEMBAHASAN

Kadar air briket batubara–sekam padi

Kadar air merupakan kandungan air di dalam batubara. Kadar air di dalam batubara dapat bertambah pada saat proses pencucian batubara setelah penambangannya. Bertambahnya kadar air di dalam batubara juga dapat disebabkan oleh penimbunan batubara di udara terbuka, atau bila butiran-butiran batubaranya makin halus. Jumlah kadar air dalam batubara akan menurunkan nilai pembakaran (*heating value*) dari batubara tersebut. Sebelum dilakukan pengujian kadar air bahan baku, yaitu batubara dan sekam padi di karbonisasi di dalam furnace untuk mengurangi kadar air alami yang terkandung di dalam bahan baku tersebut.

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui persentase kandungan air di dalam briket. Hasil pengujian kadar air dengan memanaskan briket pada suhu 105°C dapat dilihat pada Gambar 1.



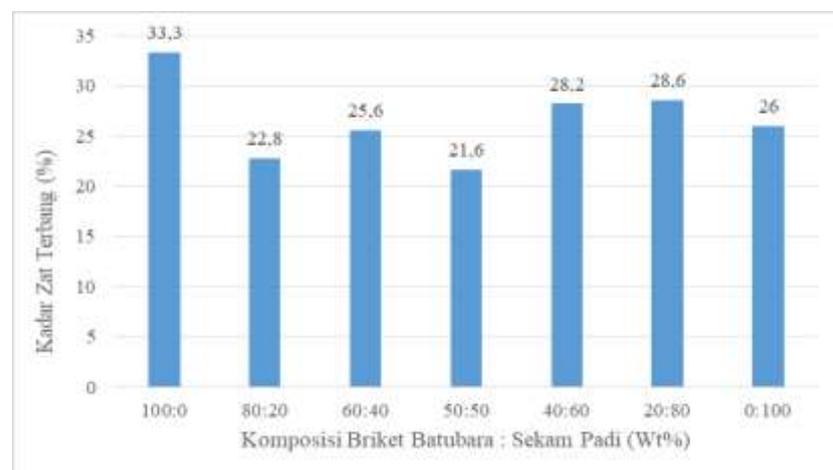
Gambar 1. Pengaruh Persentase komposisi bahan baku briket (Batubara:sekam padi) terhadap kadar air (%)

Terlihat bahwa kadar air briket secara umum relative konstan. Akan tetapi pada briket dengan komposisi bahan baku 0:100 (batubara:sekam padi) diperoleh nilai yang meningkat drastic. Kadar air paling rendah didapatkan pada briket dengan komposisi bahan baku 60:40 dan 40:60 yaitu 2,5%, sedangkan pada komposisi 50;50 kadar air yang dihasilkan cenderung tinggi, hal ini diperkirakan karena kedua jenis bahan baku masih menyimpan kada air. Berdasarkan data dari penelitian terdahulu, kandungan air dalam sekam padi yang telah dikarbonisasi bernilai 6,1% (400°C/120menit) [8], sedangkan kadar air batubara yang telah dikarbonisasi memiliki nilai 4-5%.

Dari hasil pengujian kadar air, persentase nilai kadar air yang dihasilkan briket ini telah memenuhi SNI 01-6235-2000 yang mensyaratkan nilai maksimum kadar air yang dimiliki briket adalah 8%.

Kadar zat terbang briket batubara–sekam padi

Pengujian kadar zat terbang (*volatile matter*) dilakukan untuk mengetahui kadar zat terbang briket yang dapat menguap sebagai hasil karbonisasi senyawa-senyawa yang terdapat di dalam briket. Tinggi rendahnya kadar zat terbang juga mempengaruhi briket mudah terbakar atau tidak, dimana semakin tinggi kadar zat terbang maka semakin mudah briket arang terbakar [9]. Dari hasil pengujian kadar zat terbang, diperoleh persentase kadar zat terbang seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh Persentase komposisi bahan baku briket (Batubara:sekam padi) terhadap kadar zat terbang (%)

Dari Gambar 2. Terlihat bahwa komposisi bahan baku briket dan sekam padi mempengaruhi kadar zat terbang. Secara umum, semakin banyak persentase sekam padi pada briket maka kadar zat terbang yang diperoleh briket relative meningkat. Pada komposisi briket 100:0 (batubara:sekam padi) yang merupakan briket batubara tanpa campuran sekam padi, diperoleh kadar zat terbang paling maksimum (33,3%). Dari hasil pengujian, kadar zat terbang

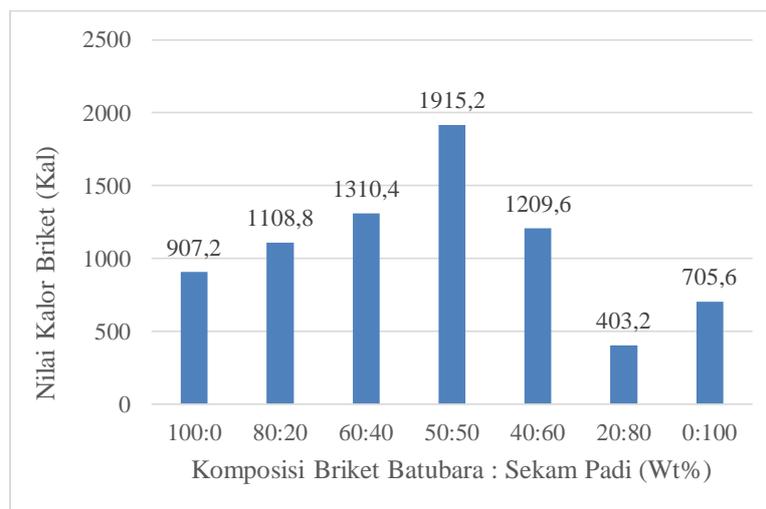
minimum adalah 21,6%. Secara umum persentase kadar zat terbang dari hasil pengujian pada briket belum memenuhi SNI 01-6235-2000 yang mensyaratkan kadar zat terbang maksimal 15%.

Kadar abu briket batubara–sekam padi

Kadar abu (*ash content*) merupakan bagian yang tersisa setelah proses pembakaran, yaitu abu sisa pembakaran briket yang banyak dipengaruhi oleh komposisi kimia dari briket tersebut. Pengujian kadar abu dilakukan untuk mengetahui residu/abu yang luruh dari briket setelah memanaskan briket dalam furnace pada suhu 950°C. Dari hasil pengujian kadar abu briket, diperoleh bahwa abu yang dihasilkan relative sedikit. Hanya pada variasi komposisi briket 0;100 (batubara:sekam padi) yang menghasilkan abu sebanyak 0,2 gram (kadar abu 8%). Sementara untuk variasi komposisi lainnya hanya menghasilkan kadar abu relative sedikit. Selain sekam padi, banyak sedikitnya kadar abu yang dihasilkan dapat juga dipengaruhi oleh jenis bahan baku briket yang digunakan. Sedikitnya kadar abu yang dihasilkan menunjukkan bahwa hal ini memenuhi SNI 01-6235-2000 yang mensyaratkan kadar abu yang dimiliki briket maksimal 8%.

Nilai kalor briket batubara–sekam padi

Nilai kalor digunakan untuk mengetahui besar kandungan energi dari setiap massa pada bahan bakar, semakin besar nilai kalor menunjukkan semakin lama energi panas yang dapat digunakan. Nilai kalor yang diperoleh dapat diperhatikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh Persentase komposisi bahan baku briket (Batubara:sekam padi) terhadap nilai kalor briket

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa variasi komposisi bahan baku briket (batubara:sekam padi) mempengaruhi nilai kalor briket. Terlihat briket dengan komposisi 50:50 memiliki nilai kalor tertinggi yaitu 1915,2 kal. Hal ini dapat diperkirakan karena pengaruh dari karakteristik masing-masing bahan baku. Batubara memiliki kandungan karbon yang relative tinggi, kandungan karbon berpengaruh terhadap nilai kalor briket, dimana semakin tinggi kandungan karbon, maka nilai karbon yang dihasilkan juga semakin tinggi. Sementara sekam padi memiliki kadar zat terbang yang relative tinggi sehingga mampu menghasilkan pembakaran yang merata untuk menghasilkan nilai karbon yang maksimal. Karena kelebihan yang dimiliki oleh keduanya maka pada komposisi 50:50 mampu menghasilkan nilai kalor yang maksimal. Dari hasil pengujian pada seluruh variasi komposisi briket yang diuji, nilai kalor yang dihasilkan belum memenuhi SNI 01-6235-2000 yang mensyaratkan nilai kalor minimum adalah 5000 kal/g.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian disimpulkan bahwa variasi komposisi bahan baku briket mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, nilai kadar air dan kadar abu telah memenuhi SNI 01-6235-2000 yaitu maksimum 8%. Sedangkan kadar zat terbang dan nilai kalor belum memenuhi SNI 01-6235-2000, dimana kadar zat terbang maksimum yang dihasilkan adalah 33,3 % dan nilai karbon 1915,2 kal.

Dan untuk saran dari penelitian ini adalah diharapkan adanya kelanjutan penelitian terkait peningkatan mutu briket batubara kualitas rendah dengan adisi dari bahan lainnya untuk mendapatkan nilai kalor yang lebih tinggi sehingga memenuhi kriteria briket.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Adrian, 2015, Analisis Waktu Edar Unit Hauling dan Optimalisasi Antrian di Turning Area PT. Mifa Bersaudara, Teknik Pertambangan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh
- [2]. Heriyanto, H. Ernayati, W., Umam, C., Margareta, N. 2014, Pengaruh Minyak Jelantah Pada Proses UBC untuk Meningkatkan Kalori Batubara Bayah, *Integrasi Proses*, Vol. 5 , p. 56-60
- [3]. Muharyani, R., Pratiwi, D.,Asip, F., 2012, Pengaruh Suhu Serta Komposisi Campuran Arang Jerami Padi dan Batubara Subbituminus pada Pembuatan Briket Bioarang, *Environmental Science, Agricultural and Food Science*,
- [4]. Widarto, L., Suryanta. 1995, Membuat Bioarang dari Kotoran Lembu, Kanisius, Yogyakarta.
- [5]. Nurhalim., Cahyono, RB., Hidayat, M., 2018, Karakteristik Bio-Briket Berbahan Baku Batu Bara dan Batang/Ampas Tebu terhadap Kualitas dan Laju Pembakaran, *Rekayasa Proses*, Vol. 12, p. 51-58
- [6]. Qistina, Idzni, Sukandar.D., 2016. Kajian Kualitas Briket Biomassa dari Sekam Padi dan Tempurung Kelapa. *Jurnal Kimia VALENSI: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*, Vol. 2(2), Hal 136-142
- [7]. Allo, J.S.T. Setiawan, A. Sanjaya, A.S. 2018. Pemanfaatan Sekam Padi untuk Pembuatan Biobriket Menggunakan Metode Pirolisa. *Jurnal Chemurgy*. Vol.02, No. 1. Hal 17-23
- [8]. Siahaan, S., Hutapea, M., Hasibuan, R., 2013, Penentuan Kondisi Optimum Suhu dan Waktu Karbonisasi pada Pembuatan Arang dari Sekam Padi, *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 2 (1) , p. 26-30
- [9]. Rumiyantri, L., Irnanda, A., Hendronursito, Y., 2018, Analisis Proksimat Pada Briket Arang Limbah Pertanian, *Jurnal Spektra: Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, Vol 3 (1), p : 15-21