



EKSERGI Jurnal Teknik Energi Vol.17 No.2 Mei 2021; 125-132

STUDI *EXPERIMENTAL* KARAKTERISASI DAN *PERFORMANCE WATER BOILING* BAHAN BAKAR BRIKET BIORANG DARI LIMBAH POTONGAN KAYU, ENCENG GONDOK DAN DAUN KERING UNTUK Mendukung PENGEMBANGAN ENERGI TERBARUKAN

Baktiyar Mei Hermawan*, Nur Fatowil Aulia

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Semarang
Jl. Prof. H. Sudarto, S.H., Tembalang, Semarang, 50275
*E-mail:baktiyar.mhermawan@polines.ac.id

Abstrak

Untuk mengatasi permasalahan kelangkaan bahan bakar fosil di sektor rumah tangga salah satunya adalah memanfaatkan bahan bakar yang bersumber dari biomassa. Keberadaan sumber daya alam Indonesia yang cukup melimpah memiliki potensi untuk pengembangan bahan bakar biomassa. Pengembangan bahan bakar biomassa sebagai bahan bakar alternatif salah satunya adalah berupa briket bioarang. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi bahan bakar briket bioarang dari limbah potongan kayu, enceng gondok dan daun kering. Karakterisasi bahan bakar briket bioarang dilakukan melalui pengujian nilai kalor. Parameter pengujian *performance water boiling* yang diukur antara lain adalah *time to boil*. Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan nilai kalor tertinggi pada sampel C dengan nilai kalor sebesar 5911,2 kal/g, sedangkan *time to boil* dengan waktu tercepat adalah pada sampel C dengan catatan waktu 21 menit 20 detik.

Kata Kunci : *Bahan Bakar Alternatif, Briket Bioarang, Karakteristik Briket Bioarang, Performance Water Boiling*

PENDAHULUAN

Kebutuhan terhadap pemakaian bahan bakar yang bersumber dari bahan bakar fosil pada sektor rumah tangga mengalami kenaikan secara terus menerus, pemakaian bahan bakar fosil secara terus menerus tanpa diimbangi dengan penemuan sumber energi terbarukan akan mengakibatkan terjadinya kelangkaan terhadap bahan bakar fosil dimassa mendatang. Bahan

bakar fosil merupakan bahan bakar yang tidak dapat diperbarui (*non renewable energy*), akan tetapi bila kita lihat penggunaannya pada sektor rumah tangga masih menjadi bahan bakar pilihan utama yang ada pada masyarakat Indonesia saat ini. Untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dibutuhkan penemuan sumber energi alternatif. Energi Alternatif yang bisa digunakan sumber bahan bakar terbarukan salah satunya adalah bahan bakar yang berasal dari biomassa. Potensi sumber daya alam yang melimpah di Indonesia sangatlah mendukung pengembangan bahan bakar terbarukan yang bersumber dari biomassa tersebut.

Pada tahun 2018, total produksi energi primer yang terdiri dari minyak bumi, gas bumi, batubara, dan energi terbarukan mencapai 411,6 MTOE. Total potensi energi terbarukan ekuivalen 442 GW digunakan untuk pembangkit listrik, sedangkan BBN dan Biogas sebesar 200 ribu Bph digunakan untuk keperluan bahan bakar pada sektor transportasi, rumah tangga, komersial dan industri. Total konsumsi energi final (tanpa biomasa tradisional) tahun 2018 sekitar 114 MTOE terdiri dari sektor transportasi 40%, kemudian industri 36%, rumah tangga 16%, komersial dan sektor lainnya masing-masing 6% dan 2%. Sumber : Dewan Energi Nasional Republik Indonesia [2]

Pemanfaatan bahan bakar biomassa yang pada umumnya kita jumpai pada masyarakat adalah berupa kayu bakar. Masyarakat yang berada di daerah pedesaan pada umumnya menggunakan kayu bakar dengan cara menggunakan teknik pembakaran langsung untuk pemakaian pada sektor rumah tangga. Proses pembakaran langsung pada umumnya mengakibatkan abu yang ditimbulkan masih tinggi. Untuk mengurangi abu dari pembakaran langsung maka diperlukan suatu bahan bakar yang lebih ramah lingkungan yaitu bahan bakar briket bioarang. Bahan bakar briket bioarang disini pada dasarnya adalah arang yang diperoleh dengan cara melakukan pembakaran biomassa yang kering dengan tanpa menggunakan udara.

Setelah melihat beberapa kenyataan diatas peneliti tertarik untuk mengkaji lebih dalam tentang bahan bakar alternatif briket bioarang. Penelitian ini akan mencoba membuat bahan bakar briket bioarang dari pemanfaatan limbah potongan kayu, enceng gondok dan daun

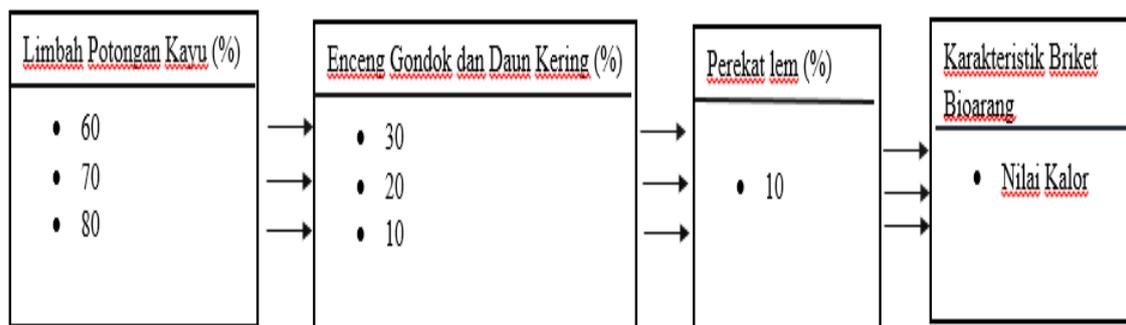
kering dengan judul Studi *Experimental* Karakterisasi dan *Performance Water Boiling* Bahan Bakar Briket Bioarang Dari Limbah Potongan Kayu, Enceng Gondok dan Daun Kering Untuk Mendukung Pengembangan Energi Terbarukan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik briket bioarang dari limbah potongan kayu, enceng gondok dan daun kering sebagai bahan bakar alternatif. Untuk mengetahui *performance* briket bioarang dari limbah potongan kayu, enceng gondok dan daun kering yang dilakukan pengujian dengan metode *water boiling*.

Manfaat penelitian ini adalah memberikan alternatif bahan bakar terbarukan yang bersumber dari biomassa dan dapat mempelajari tentang pembuatan briket bioarang dari limbah potongan kayu, enceng gondok dan daun kering.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah melakukan variasi *prosentase* limbah potongan kayu, enceng gondok dan daun kering. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai kalor (*calorific value*), *time to boil*. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah bahan dasar pembuatan briket bioarang adalah limbah potongan kayu, enceng gondok dan daun kering, suhu pengarangan ± 200 °C, suhu pemanasan setelah dicetak adalah 100°C.

Prosedur Penelitian

Proses penelitian diawali dengan membeli bahan baku limbah potongan kayu, mencari enceng gondok dan daun kering. Setelah mendapatkan bahan baku yang telah didapatkan langkah selanjutnya memanaskan bahan baku tersebut ke sinar matahari langsung selama 5 hari untuk mengurangi kadar air yang terkandung pada bahan baku tersebut. Pada tahap proses pengarangan bahan baku limbah potongan kayu, enceng gondok dan daun kering dilakukan proses pengarangan di dalam sebuah drum bekas, proses pengarangan berlangsung pada suhu ± 200 °C. Proses pengarangan berlangsung selama 1 jam. Setelah menjadi arang limbah potongan kayu, enceng gondok dan daun kering dikeluarkan dari dalam drum bekas. Langkah selanjutnya adalah menyiapkan bahan baku perekat lem sebesar 10%. Pada tahap pengepresan adonan yang telah dibuat dimasukkan ke dalam cetakan briket yang telah disiapkan untuk selanjutnya dilakukan proses pengepresan. Briket yang dihasilkan sebanyak 3 buah, selanjutnya dilakukan pemanasan dengan suhu 100°C.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital untuk mengukur berat limbah potongan kayu, berat enceng gondok dan daun kering, *Calorimeter bomb* untuk mengukur nilai kalor. *Stopwatch* untuk mengukur *time to boil*.

Analisis Data

Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah hasil pengujian nilai kalor. Pengujian *performance* meliputi *time to boil*. Langkah selanjutnya adalah mendiskripsikan data yang diperoleh dalam bentuk kalimat yang mudah dibaca dan dipahami.

HASIL DAN PEMBAHASAN

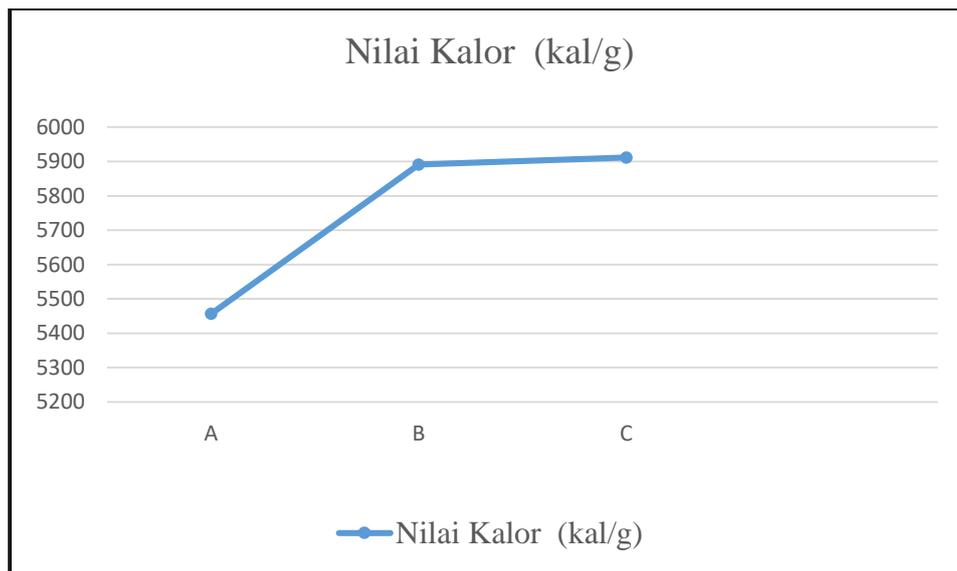
Nilai Kalor

Menurut Hardjono, A [3] Nilai kalor atau *heating value* adalah jumlah energi yang dilepaskan pada proses pembakaran persatuan volume atau persatuan massanya. Hasil pengujian yang telah dilakukan nilai kalor dari briket bioarang dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1 Data hasil pengujian nilai kalor

| Sampel | Nilai Kalor (kal/g) |
|--------|---------------------|
| A | 5456,3 |
| B | 5891,0 |
| C | 5911,2 |

Perbandingan nilai kalor dari masing- masing jenis briket bioarang yang dilakukan pengujian dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2. Nilai Kalor

Sampel A : Komposisi Limbah potongan kayu, enceng gondok dan daun kering dengan prosentase 60% limbah potongan kayu ditambah dengan 30% campuran enceng gondok dan daun kering dicampur dengan perekat lem 10%.

Sampel B : Komposisi Limbah potongan kayu, enceng gondok dan daun kering dengan prosentase 70% limbah potongan kayu ditambah dengan 20% campuran enceng gondok dan daun kering dicampur dengan perekat lem 10%.

Sampel C : Komposisi Limbah potongan kayu, enceng gondok dan daun kering dengan prosentase 80% limbah potongan kayu ditambah dengan 10% campuran enceng gondok dan daun kering dicampur dengan perekat lem 10% .

Gambar 2. diatas terlihat nilai kalor tertinggi dan terendah untuk masing- masing briket bioarang. Nilai kalor tertinggi terdapat pada briket bioarang sampel C dengan nilai kalor sebesar 5911,2 kal/ gram, sedangkan nilai kalor terendah terdapat pada variasi briket bioarang sampel A dengan nilai kalor sebesar 5456,3 kal/gram. Gambar 2. diatas menunjukkan semakin besar komposisi limbah potongan kayu yang ditambahkan dalam campuran briket bioarang akan semakin meningkatkan nilai kalor bahan bakar briket bioarang tersebut. Kandungan karbon yang terdapat pada limbah potongan kayu memiliki pengaruh terhadap kenaikan nilai kalor dari bahan bakar tersebut. Faktor yang memiliki pengaruh yang besar terhadap nilai kalor bahan bakar adalah oksigen yang terkandung dalam bahan bakar tersebut. Semakin tinggi kandungan oksigen yang terdapat dalam bahan bakar tersebut maka akan semakin tinggi nilai kalor bahan bakar briket bioarang. Menurut Hendra, Djeni [4] faktor jenis bahan baku sangat mempengaruhi besarnya nilai kalor briket yang dihasilkan dan dalam setiap jenis bahan baku briket memiliki kadar karbon terikat yang berbeda sehingga mengakibatkan nilai kalor bakar yang berbeda.

Sampel A, B dan C bahan bakar briket bioarang yang dilakukan pengujian diatas menunjukkan bahan bakar briket bioarang tersebut telah memenuhi Standard Nasional Indonesia briket arang kayu dengan nilai minimum nilai kalor 5000 kal/gram. Sumber : Badan Standarisai Nasional Indonesia [1]

Pengujian *Performance Water Boiling* Briket Bioarang

Data yang diperoleh dari pengujian *performance water boiling* bahan bakar briket bioarang pada 1000 ml air sebagai berikut :

Tabel 2 Hasil pengujian *performance water boiling* briket bioarang

| Sampel | <i>Time to boil</i> (<i>minute: second</i>) |
|--------|--|
| A | 23 : 50 |
| B | 22 : 35 |
| C | 21 :20 |

Sampel A : Komposisi Limbah potongan kayu, enceng gondok dan daun kering dengan prosentase 60% limbah potongan kayu ditambah dengan 30% campuran enceng gondok dan daun kering dicampur dengan perekat lem 10%.

Sampel B : Komposisi Limbah potongan kayu, enceng gondok dan daun kering dengan prosentase 70% limbah potongan kayu ditambah dengan 20% campuran enceng gondok dan daun kering dicampur dengan perekat lem 10%.

Sampel C : Komposisi Limbah potongan kayu, enceng gondok dan daun kering dengan prosentase 80% limbah potongan kayu ditambah dengan 10% campuran enceng gondok dan daun kering dicampur dengan perekat lem 10% .

Hasil pengujian *performance* briket bioarang yang telah dilakukan pengujian menggunakan *stove* menunjukkan bahan bakar briket bioarang yang memiliki nilai kalor yang tertinggi pada pengujian *water boiling* sampel C menunjukkan waktu paling cepat dengan catatan waktu sebesar 21 menit 20 detik , sedangkan semakin rendah nilai kalor pada bahan bakar briket bioarang menunjukkan waktu yang lebih lambat dengan catatan waktu sebesar 23 menit 50 detik. Nilai kalor pada suatu bahan bakar sangatlah penting untuk proses pembakaran pada bahan bakar briket bioarang. Semakin tinggi nilai kalor maka semakin besar panas pembakaran yang dihasilkan oleh bahan bakar briket bioarang tersebut.

Menurut Muzi dan Mulasari [5] kandungan karbon dalam briket bioarang menghasilkan nilai panas pada briket, apabila kandungan karbon meningkat maka nilai panas yang dihasilkan juga tinggi.

SIMPULAN

Hasil pengujian yang telah dilakukan dapat ditarik simpulan yaitu nilai kalor tertinggi terdapat pada sampel C dengan nilai kalor sebesar 5911,2 kal/g, sedangkan nilai kalor terendah terdapat pada sampel A dengan nilai kalor sebesar 5456,3 kal/g. Hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan semakin besar komposisi limbah potongan kayu ditambahkan ke dalam bahan bakar briket bioarang, maka semakin meningkat nilai kalor yang dihasilkan oleh bahan bakar tersebut. Untuk waktu tercepat dalam *time to boil* sampel C menunjukkan waktu tercepat dengan catatan waktu sebesar 21 menit 20 detik, sedangkan waktu yang lebih lambat dalam *time to boil* adalah pada sampel A dengan catatan waktu sebesar 23 menit 50 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standarisasi Nasional Indonesia. *Briket Arang Kayu*. SNI Nomor 01-6235-2000
- [2] Dewan Energi Nasional Republik Indonesia. (2019). *Outlook Energi Indonesia*. Jakarta: Kementrian ESDM.
- [3] Hardjono,A. (2007). *Teknologi Minyak Bumi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- [4] Hendra, Djeni. (2011). *Pemanfaatan Enceng Gondok (Eichornia Crassipes) Untuk Bahan Baku Bahan Bakar Alternatif*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol.29 No.2, Juni 2011:189-210
- [5] Muzi, I., & Mulasari, S. A. (2014). *Perbedaan Konsentrasi Perekat Antara Briket Bioarang Tandan Kosong Sawit Dengan Briket Bioarang Tempurung Kelapa Terhadap Waktu Didih Air*. Jurnal KESMAS, Vol.8, No.1, Maret 2014, pp.1~