

Analisis Nilai Kalor dari Briket Ampas Tebu dan Tempurung Kelapa

Risya Dwi Maulidya^{1*}, Adhi Setiawan¹, Vivin Setiani¹

¹Program Studi Teknik Pengolahan Limbah, Jurusan Teknik Permesinan Kapal,
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

*E-mail : risyadwi@student.ppns.ac.id

Abstrak

Kebutuhan energi fosil yang semakin meningkat membutuhkan energi alternatif. Limbah biomassa berasal dari limbah organik dan bahannya mudah didapat. Limbah biomassa berupa ampas tebu dan tempurung kelapa dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif berupa biobriket. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh komposisi ampas tebu dan tempurung kelapa terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Metode yang digunakan dalam pembuatan briket ini adalah eksperimen dengan melakukan proses karbonisasi pada ampas tebu dan tempurung kelapa yang dilanjutkan dengan pengayakan agar ukuran karbon yang dihasilkan homogen. Jenis binder menggunakan tepung tapioka dengan kadar 10% dari berat adonan briket. Analisis nilai kalor yang digunakan yaitu dengan menggunakan *bomb calorimeter* berdasarkan SNI 01-6235-2000. Untuk mengetahui nilai kalor terbaik, maka digunakan variasi campuran ampas tebu dan tempurung kelapa yaitu variasi 1 adalah 10% : 90%; variasi 2 adalah 20% : 80%; variasi 3 adalah 30% : 70%; variasi 4 adalah 40% : 60%; dan variasi 5 adalah 50% : 50%. Hasil uji menunjukkan briket dari ampas tebu dan tempurung kelapa yang memenuhi standar mutu briket adalah variasi 1 sebesar 8530,36 kal/gr; variasi 2 sebesar 8134,81 kal/gr; dan variasi 3 sebesar 5959,82 kal/gr.

Kata kunci: biobriket, biomassa, ampas tebu, tempurung kelapa, nilai kalor.

1. PENDAHULUAN

Setiap tahun kebutuhan akan energi semakin meningkat seiring dengan aktivitas manusia, terutama dalam pemakaian bahan bakar fosil. Ketersediaan bahan bakar fosil yang semakin sedikit diperlukan suatu alternatif. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan yaitu menggunakan energi biomassa berupa biobriket. Energi biomassa berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbarui. Biobriket adalah bahan bakar padat yang berasal dari limbah biomassa. Briket merupakan alternatif yang sederhana karena bahan baku yang mudah didapat dan mudah dalam proses pembuatannya. Syarat briket yang baik yaitu briket yang mempunyai permukaan halus dan tidak meninggalkan bekas hitam di tangan. Briket yang baik harus memenuhi kriteria antara lain tidak mengeluarkan asap, mudah dinyalakan, dan kedap air apabila disimpan pada waktu yang lama (Fachry dkk, 2010).

Ampas tebu dan tempurung kelapa merupakan biomassa yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan briket. Ampas tebu adalah residu dari proses penggilingan tanaman tebu setelah dikeluarkan niranya (Miskah, 2014). Ampas tebu yang terdapat di pabrik gula masih melimpah karena biasanya hanya digunakan sebagai bahan bakar pada boiler atau pembangkit ketel uap. Dari satu pabrik dapat dihasilkan ampas tebu sekitar 35%-40% dari berat tebu yang digiling (Nugraha, 2013). Jumlah ampas tebu yang melimpah tersebut dapat memberikan nilai ekonomis apabila dapat dimanfaatkan kembali. Komposisi kimia ampas tebu meliputi air 48-52%; abu 3,82%; lignin 22,09%; silika 3,01%; dan gula pereduksi 3,3% (Hanania dan Mitarlis, 2013). Penyebaran tanaman kelapa yang banyak di Indonesia serta dengan banyaknya industri skala kecil dan rumah tangga yang menggunakan bahan baku kelapa mengakibatkan limbah tempurung kelapa semakin meningkat. Tempurung kelapa merupakan salah satu sumber energi alternatif yang belum dimanfaatkan secara optimal. Tempurung kelapa dikategorikan sebagai kayu keras tetapi mempunyai kadar lignin yang lebih tinggi (Suryani, 2012). Pemilihan tempurung kelapa sebagai bahan baku pembuatan briket yaitu karena tempurung kelapa mempunyai nilai kalor yang tinggi. Nilai kalor tempurung kelapa sebelum diarangkan sebesar 4027,8 kal/gr, sedangkan nilai kalor tempurung kelapa sesudah diarangkan menjadi 7427,6 kal/gr (Anetiesia, 2015).

Dalam pembuatan briket diperlukan perekat untuk merekatkan kedua bahan dasar agar saling mengikat. Jenis perekat yang digunakan harus mempunyai daya rekat yang kuat. Perekat yang sering digunakan pada pembuatan briket antara lain tapioka, tanah liat, tetes tebu, sagu, dan lain sebagainya. Jenis perekat berpengaruh terhadap kerapatan, ketahanan tekan, nilai kalor bakar, kadar air, dan kadar abu. Bahan perekat dari tumbuh-tumbuhan seperti pati (tapioka) memiliki keuntungan dimana jumlah perekat yang dibutuhkan untuk jenis ini

jauh lebih sedikit dibandingkan dengan bahan perekat hidrokarbon. Namun kelemahannya adalah briket yang dihasilkan kurang tahan terhadap kelembapan (Saleh, 2013). Penelitian yang dilakukan oleh Lestari dkk (2010) membandingkan antara pembuatan briket dengan perekat sagu dan perekat kanji. Perekat yang lebih baik yaitu perekat kanji atau tapioka karena kandungan kadar air dan abu rendah, serta kandungan karbon pada kanji lebih tinggi daripada perekat sagu.

Mutu briket yang dihasilkan harus memenuhi standar mutu briket yaitu SNI 01-6235-2000 tentang Briket Arang Kayu. Standar mutu briket berdasarkan SNI 01-6235-2000 yaitu batas maksimum kadar air pada briket sebesar 8 %, batas maksimum kadar abu sebesar 8%, kadar maksimum *volatile matter* sebesar 15%, dan kadar minimum nilai kalor briket sebesar 5000 kal/gr. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis nilai kalor briket dari ampas tebu dan tempurung kelapa.

2. METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada pembuatan briket ini adalah oven, *furnace*, alat pres, cetakan briket, dan ayakan ukuran 60 mesh. Sedangkan bahan yang digunakan adalah ampas tebu dan tempurung kelapa sebagai bahan utama, dan tepung tapioka. Ampas tebu didapatkan dari pabrik gula Gempolkrep, Kab. Mojokerto, sedangkan tempurung kelapa didapatkan dari pasar Tanjung Anyar, Kota Mojokerto.

Pembuatan Biobriket

Pada dasarnya dalam pembuatan biobriket meliputi proses karbonisasi. Prinsip proses karbonisasi adalah pembakaran biomassa tanpa adanya kehadiran oksigen, sehingga yang terlepas hanya bagian zat terbang, sedangkan karbonnya tetap tinggal didalamnya (Saleh, 2013). Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan briket adalah pengeringan ampas tebu dan tempurung kelapa dengan suhu 110°C menggunakan oven. Ampas tebu dan tempurung kelapa dikarbonisasi menggunakan *furnace*. Proses karbonisasi ampas tebu menggunakan temperatur 350°C selama 2 jam, sedangkan proses karbonisasi pada tempurung kelapa menggunakan temperatur 500°C selama 2 jam (Mariati, 2017). Arang ampas tebu dan tempurung kelapa hasil karbonisasi biasanya masih berbentuk bahan aslinya. Oleh karena itu untuk menghomogenkan ukuran keduanya maka arang ampas tebu dan tempurung kelapa dihaluskan menggunakan alat penumbuk dan diayak menggunakan ayakan ukuran 60 mesh. Bahan baku yang berbentuk serbuk kemudian dicampur dengan perekat sampai berbentuk seperti gel. Bahan baku dicampur dengan komposisi persentase ampas tebu dan tempurung kelapa sebagai berikut:

- a. Variasi 1, 10% ampas tebu : 90% tempurung kelapa
- b. Variasi 2, 20% ampas tebu : 80% tempurung kelapa
- c. Variasi 3, 30% ampas tebu : 70% tempurung kelapa
- d. Variasi 4, 40% ampas tebu : 60% tempurung kelapa
- e. Variasi 5, 50% ampas tebu : 50% tempurung kelapa

Adonan dicetak berbentuk silinder dengan ukuran diameter 3 cm dan panjang 4 cm. Pencetakan bertujuan untuk memperoleh bentuk yang seragam. Briket yang sudah dicetak selanjutnya dilakukan pengeringan untuk mengurangi kadar air dan mengerasakan briket agar tahan bentur dan terhindar dari jamur.

Pengukuran Nilai Kalor

Pengukuran nilai kalor menggunakan *bomb calorimeter*. *Bomb calorimeter* adalah alat yang digunakan untuk mengukur jumlah panas yang dilepaskan pada pembakaran sempurna suatu senyawa, bahan makanan, maupun bahan bakar. Sampel diletakkan di tabung terendam dalam penyerap panas sedang yang beroksigen dan sampel akan dibakar dengan api dari logam nirkabel yang dimasukkan dalam tabung. Jumlah sampel dalam ruang yang disebut bom akan dinyalakan atau dibakar dengan sistem pengapian listrik sehingga sampel terbakar dan menghasilkan panas (Yerizam, 2013).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis nilai kalor ampas tebu, tempurung kelapa, dan tepung tapioka sebelum proses karbonisasi disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Kalor Bahan Baku

No.	Nama Bahan	Nilai Kalor (kal/gr)
1.	Ampas tebu	4282,35
2.	Tempurung kelapa	4574,50
3.	Tepung tapioka	3678,42

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil analisis nilai kalor awal ampas tebu sebesar 4282,35 kal/gr, nilai kalor awal tempurung kelapa sebesar 4574,50 kal/gr, dan nilai kalor tepung tapioka sebesar 3678,42 kal/gr. Nilai kalor terbesar pada bahan baku tersebut adalah tempurung kelapa. Dari hasil analisis tersebut diharapkan dapat membuat nilai kalor briket lebih tinggi. Hasil analisis briket yang dihasilkan masing-masing variasi disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Kalor Briket

No.	Variasi campuran	Nilai Kalor (kal/gr)
1.	Variasi 1	8530,36
2.	Variasi 2	8134,81
3.	Variasi 3	5959,82
4.	Variasi 4	4919,06
5.	Variasi 5	4874,96

Komposisi bahan baku berpengaruh terhadap nilai kalor, sedangkan nilai kalor berpengaruh terhadap kualitas briket yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai kalor, maka kualitas briket semakin baik. Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa nilai kalor tertinggi terletak pada briket variasi 1 yaitu campuran 10% ampas tebu dan 90% tempurung kelapa dengan nilai kalor sebesar 8530,36 kal/gr. Nilai kalor terendah terletak pada briket variasi 5 yaitu campuran 50% ampas tebu dan 50% tempurung kelapa dengan nilai kalor sebesar 4874,96 kal/gr. Hal ini dikarenakan nilai kalor awal dari tempurung kelapa lebih tinggi daripada ampas tebu. Semakin banyak jumlah tempurung kelapa, maka semakin tinggi nilai kalor briket yang dihasilkan. Nilai kalor yang tinggi juga disebabkan karena kandungan karbon pada briket tersebut tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Qistina (2016) menjelaskan tentang kajian kualitas briket biomassa dari sekam padi dan tempurung kelapa. Hasil penelitian nilai kalor menunjukkan bahwa nilai kalor briket dari tempurung kelapa lebih besar dibandingkan dengan nilai kalor briket sekam padi. Hal tersebut disebabkan karena kandungan volatile matter tempurung yang tinggi. Volatile matter yang terdapat dalam briket tersebut kemungkinan adalah gas-gas yang mudah terbakar, sehingga nilai kalor yang dihasilkan tinggi. Selain itu, kandungan karbon yang terdapat didalam tempurung kelapa besar. Karbon dalam tempurung kelapa akan mudah bereaksi dengan oksigen membentuk gas dan kalor ketika proses pembakaran. Penelitian lain dilakukan oleh Miskah (2014) tentang pembuatan biobriket dari campuran arang kulit kacang tanah dan arang ampas tebu dengan aditif $KMnO_4$. Hasil penelitian menjelaskan bahwa nilai kalor tertinggi pada variasi 40% kulit kacang tanah : 60% ampas tebu yaitu sebesar 5707 kal/gr. Tinggi rendahnya nilai kalor yang dihasilkan dipengaruhi oleh tinggi rendahnya nilai *fixed carbon*. Semakin tinggi *fixed carbon* maka semakin tinggi nilai kalor pada briket campuran kulit kacang tanah dan ampas tebu. Penelitian yang dilakukan oleh Hendra (2000) tentang pembuatan briket arang dari serbuk gergajian kayu dengan penambahan tempurung kelapa menjelaskan bahwa nilai kalor briket dari bahan baku 100% arang serbuk gergajian kayu adalah 6198,99 kal/gr. Briket dari bahan baku 90% arang serbuk gergajian kayu dengan penambahan 10% arang tempurung kelapa menghasilkan nilai kalor 6522,84 kal/gr. Penambahan bahan baku arang tempurung kelapa mampu menaikkan nilai kalor dibandingkan dengan briket yang bahan bakunya 100% arang serbuk gergajian kayu. Nilai kalor yang dihasilkan juga sesuai dengan standar mutu briket yaitu minimal 5000 kal/gr.

SNI 01-6235-2000 tentang briket arang kayu menjelaskan bahwa nilai minimum nilai kalor briket sebesar 5000 kal/gr. Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa briket dengan variasi 1, variasi 2, dan variasi 3 sudah memenuhi standar SNI. Briket dengan variasi 4 dan variasi 5 tidak memenuhi standar SNI karena nilai kalor yang dihasilkan dibawah 5000 kal/gr.

4. KESIMPULAN

Penambahan arang tempurung kelapa mampu menaikkan nilai kalor briket. Hasil pengujian kualitas nilai kalor briket menunjukkan bahwa briket dari campuran 10% ampas tebu dan 90% tempurung kelapa merupakan variasi briket terbaik yaitu sebesar 8530,36 kal/gr.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Apriani. 2015. Uji Kualitas Biobriket Ampas Tebu dan Sekam Padi sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin. Makassar.
- Anetiesia, S. E., Syafrudin dan Zaman, B. 2015. Pembuatan Briket dari Bottom Ash dan Arang Tempurung Kelapa Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Skripsi*. Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro. Badan Standarisasi Nasional. 2000. Briket Arang Kayu. SNI 01-6235-2000.
- Fachry, A.R dkk. 2010. Teknik Pembuatan Briket Campuran Eceng Gondok dan Batubara sebagai Bahan Bakar Alternatif Bagi Masyarakat Pedesaan. Palembang: UNSRI.
- Hanania, V.E. dan Mitarlis. 2013. Pemanfaatan Limbah Padat Proses Sintesis Furfural dengan Material Awal Ampas Tebu sebagai Bahan Pembuatan Bahan Bakar Briket. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Hendra, D dan Darmawan, S. 2000. Pembuatan Briket Arang dari Serbuk Gergajian Kayu dengan Penambahan Tempurung Kelapa. *Buletin Penelitian Hasil Hutan*. Vol. 18 No. 1 (1-9).
- Lestari, L. dkk. 2010. Analisis Kualitas Briket Arang Tongkol Jagung yang Menggunakan Bahan Perikat Sagu dan Kanji. *Jurnal Aplikasi Fisika* Vol.6, No.2 Agustus 2010. Jurusan Fisika FMIPA Universitas Haluoleo.
- Mariati, L dan Yusbarina. 2017. Pembuatan Biobriket Dari Gambut dan Ampas Tebu Sebagai Sumber Belajar Materi Ilmu Kimia dan Peranannya. UIN Suska Riau.
- Miskah, S., L. Suhirman, dan H.R. Ramadhona. 2014. Pembuatan Biobriket dari Campuran Arang Kulit Kacang Tanah dan Arang Ampas Tebu dengan Aditif KNnO_4 . *Jurnal Teknik Kimia* No. 3, Vol. 20 (12-21).
- Nugraha, J. R. 2013. Karakteristik Termal Briket Arang Ampas Tebu dengan Variasi Bahan Perikat Lumpur Lapindo. *Skripsi*. Jurusan Teknik Mesin Universitas Jember.
- Qistina, I., Sukandar, D., dan Trilaksono. 2016. Kualitas Briket Biomassa dari Sekam Padi dan Tempurung Kelapa. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*, Vol 2, No 2 (136-142).
- Saleh, A. 2013. Efisiensi Konsentrasi Perikat Tepung Tapioka Terhadap Nilai Kalor Pembakaran pada Biobriket Batang Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Teknosains*, Vol. 7, No 1. (78-89).
- Suryani, I., M. Y. Permana, dan M. H. Dahlan. 2012. Pembuatan Briket Arang dari Campuran Buah Bintaro dan Tempurung Kelapa Menggunakan Perikat Amilum. *Jurnal Teknik Kimia* No. 1, Vol. 8. Universitas Sriwijaya Kampus Palembang.
- Yerizam, M. dkk. 2013. *Characteristics of Composite Rice Straw and Coconut Shell as Biomass Energy Resources (Briquette) (Case study: Muara Telang Village, Banyuasin of South Sumatra)*. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*, Vol 3, No 3. (42-48).