

KARAKTERISASI BIOBRIKET CAMPURAN SERBUK KAYU DAN TEMPURUNG KELAPA

OTONG NURHILAL[†], SRI SURYANINGSIH

*Departemen Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Padjadjaran*

Abstrak. Limbah biomassa serbuk kayu dan tempurung kelapa memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi bahan bakar alternatif di Indonesia. Kedua bahan tersebut merupakan komponen dasar biobriket yang berbentuk arang setelah dikarbonisasi. Karbonisasi merupakan proses pengarangan yang dilakukan untuk peningkatan jumlah karbon dan mengurangi kadar zat terbang. Pada penelitian ini telah dilakukan pembuatan biobriket masing-masing dari kayu cempaka, jati dan surain dan pembuatan biobriket masing-masing dari kayu cempaka, jati dan surain yang dicampur tempurung kelapa dengan komposisi 50%:50%. Sebagai bahan perekatnya digunakan perekat kanji. Hasil karakterisasi terhadap nilai kalor diperoleh nilai kalor rata-rata untuk biobriket serbuk kayu sebesar 4426 kal/gram dan nilai kalor rata-rata untuk biobriket serbuk kayu yang dicampur tempurung kelapa sebesar 5415,2 kal/gram. Dengan demikian penambahan tempurung kelapa meningkatkan nilai kalor.

Kata kunci: biomassa, biobriket, nilai kalor, serbuk kayu, tempurung kelapa

Abstract. *The biomass waste of wood powder and coconut shell have great potential to be developed as alternative fuels in Indonesia. Both materials are the basic components of bio-briquette in the form of charcoal after carbonized. Carbonization is a process of frying done to increase the amount of carbon and to reduce the levels of fly substances. In this research, bio briquettes have been made from cempaka wood, teak and surain and briquette manufacture of cempaka wood, teak and coconut shell was mixed with 50%:50% composition. Kanj was used as adhesive material. The characterization result of calorific value, an average calorific value for wood powder briquette was 4426 cal/ gram and 5415.2 cal / gram for bacco powder mixed with coconut shell. The addition of coconut shell increases the calorific value.*

Keywords: bio-briquette, calorie value, sawdust, charcoal, coconut shell

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki potensi energi yang bersumber dari biomassa sekitar 13,662 MWe dengan kapasitas terpasang 1,364 MWe pada tahun 2014 [1]. Melalui pengembangan teknologi rekayasa biomassa diperoleh sejumlah besar energi yang bisa membantu memenuhi kebutuhan energi alternatif masyarakat.

Biomassa adalah bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintesis. Butir-butir hijau daun (*chlorophyll*) yang bekerja sebagai sel-sel surya, menyerap energi matahari dan mengkonversi karbon dioksida (CO₂) dengan air menjadi suatu senyawa karbon, hidrogen, dan oksigen. Komponen kimia (lignoselulosa) utama biomassa terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Ketiga komponen tersebut akan terdekomposisi pada suhu tertentu melalui proses karbonisasi (pengarangan). Hemiselulosa akan terdekomposisi pada suhu 200-300°C, selulosa pada suhu 300-400°C dan lignin pada suhu 400-500°C[2]. Ketiga komponen tersebut berpengaruh terhadap nilai

[†] email: otong.nurhilal@phys.unpad.ac.id

kalor biomassa, semakin banyak komponen yang terdekomposisi maka nilai kalornya semakin meningkat pula.

Salah satu limbah yang banyak digunakan dalam rekayasa biomassa adalah tempurung kelapa dalam bentuk biobriket. Tempurung kelapa merupakan bagian buah kelapa yang fungsinya secara biologis adalah pelindung inti buah dan terletak di bagian sebelah dalam sabut dengan ketebalan berkisar antara 3–6 mm. Tempurung kelapa dikategorikan sebagai kayu keras tetapi mempunyai kadar lignin yang lebih tinggi dan kadar selulosa lebih rendah dengan kadar air sekitar 6 - 9% (dihitung berdasarkan berat kering)[3]. Apabila tempurung kelapa dibakar pada temperatur tinggi dalam ruangan yang tidak berhubungan dengan udara maka akan terjadi rangkaian proses penguraian penyusun tempurung kelapa tersebut dan akan menghasilkan arang, destilat, tar dan gas[4]. Data komposisi kimia tempurung kelapa dapat kita lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen kimia pada tempurung kelapa[5]

Komponen Kimia	Jumlah (%)
Selulosa	26,60
Pentosa	27
Lignin	29,40
Abu	0,60
Nitrogen	0,11
Air	8,00

Selain tempurung kelapa, limbah biomassa yang banyak dijumpai adalah limbah kayu baik berupa serbuk gergaji, potongan-potongan dan ranting-ranting pepohonan. Serbuk kayu/gergaji merupakan limbah dari industri penggergajian berupa butiran kayu, sedetan, dan potongan-potongan kayu yang dihasilkan dari proses menggergaji. Rata-rata limbah yang dihasilkan oleh industri penggergajian adalah 49,15%, dengan perincian serbuk gergaji sebesar 8,46%, sedetan sebesar 24,41%, dan potongan - potongan kayu sebesar 16,28% [6] Beberapa jenis serbuk gergaji kayu yang banyak digunakan dalam industri antara lain kayu jati, kayu surain dan kayu cempaka. Tabel 2 menampilkan komponen kimia dari ketiga jenis kayu tersebut.

Tabel 2. Komponen kimia dari beberapa biomassa [7]

Komponen kimia	Kayu Jati (%)	Kayu Surain (%)	Kayu Cempaka (%)
Selulosa	47,5	61,2	45,59
Lignin	29,9	27,3	29,99
Pentosa	14,4	11,5	18,50
Abu	1,4	0,8	1,55
Silika	0,4	0,5	1,50

Pembuatan biobriket dari bahan tempurung kelapa dan serbuk kayu jenis sengon telah dilakukan sebelumnya oleh Anggoro dkk [8]. Pada penelitian tersebut diberikan sebelas perlakuan komposisi campuran tempurung kelapa dan serbuk kayu sengon dengan nilai kalor yang dihasilkan berkisar dari 4402-5699 kal/gr. Pada penelitian ini akan dibuat biobriket dari jenis kayu jati, surain dan cempaka tanpa campuran tempurung kelapa dan dengan campuran tempurung kelapa dengan komposisi 50%:50%. Tujuan dari penelitian adalah karakterisasi biobriket kayu jati, surain, dan cempaka tanpa campuran dan dengan campuran tempurung kelapa.

2. Eksperimen

Proses pembuatan biobriket diawali dengan proses karbonisasi biomassa. Karbonisasi merupakan teknologi untuk memperoleh arang sebagai produk utamanya. Karbonisasi dilakukan pada suhu 250°C-500°C tanpa ada udara atau oksigen. Setelah dikarbonisasi, arang biomassa dihaluskan dan disaring dengan ukuran saringan 120 *mesh*. Proses selanjutnya adalah pencampuran arang serbuk kayu dan tempurung kelapa dengan kanji sebagai bahan perekat dengan komposisi sebagai berikut.

Tabel 3. Komposisi air, kanji dan arang serbuk kayu

Jenis Kayu	Air (ml)	Kanji (gr)	Serbuk kayu (gr)
Cempaka	40	3	27
Jati	40	3	27
Surain	40	3	27

Pembuatan biobriket dilakukan dengan mencetak setiap 10 gram campuran arang dan bahan perekat pada tekanan 3 ton kemudian dikeringkan pada suhu 55^oC selama 24 jam. Karakterisasi biobriket meliputi kadar air, kadar abu, zat terbang, karbon terikat dan nilai kalor menggunakan standar ASTM D.3172-ASTM D.3175 dan ASTM D.5865 [9].

Tabel 4. Komposisi air, kanji, serbuk kayu dan tempurung kelapa

Jenis Kayu	Air (ml)	Kanji (gr)	Serbuk (gr)	T. Kelapa (gr)
Cempaka	40	3	13,5	13,5
Jati	40	3	13,5	13,5
Surain	40	3	13,5	13,5

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan karakterisasi proksimat dan nilai kalor biobriket ketiga jenis kayu tanpa campuran tempurung kelapa yang dilakukan di Teknologi Mineral dan Batubara (Tekmira) diperlihatkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Karakteristik Biobriket serbuk kayu cempaka, jati dan surain tanpa campuran tempurung kelapa

Parameter	Cempaka	Jati	Surain
Kadar air (%)	11,86	11,4	11,48
Kadar abu (%)	4,9	4,89	7,08
Zat Terbang (%)	44,5	47,61	43,61
Karbon fiks (%)	38,74	36,1	37,83
Kalor (kal/grm)	4451	4424,5	4402,5

Berdasarkan data pada Tabel 5, nilai kalor biobriket kayu cempaka lebih tinggi dari nilai kalor kayu surain dan berbeda sedikit dengan nilai kalor biobriket kayu jati. Hal ini disebabkan kadar lignin kayu cempaka hampir sama dengan kadar lignin kayu jati. Jumlah lignin ini akan berpengaruh terhadap nilai kalor jika dalam proses karbonisasinya lignin bisa terdekomposisi. Nilai kalor ketiga jenis kayu tersebut diatas 4000 kal/gram, nilai kalor ini sesuai dengan hasil penelitian Atria dkk (2002) untuk serbuk kayu secara umum yaitu 4018,25 kal/gram hingga 5975,58 kal/gr[10]. Nilai kalor tersebut masih dibawah standar SNI yaitu 5000 kal/gram. Untuk mendapatkan nilai kalor yang lebih tinggi selanjutnya dilakukan pencampuran ketiga jenis kayu

tersebut dengan tempurung kelapa. Hasil karakterisasi biobriket kayu cempaka, jati dan surain yang dicampur tempurung kelapa diperoleh data pada Tabel 6.

Tabel 6. Karakteristik biobriket serbuk kayu cempaka, jati dan surain dengan campuran tempurung kelapa

Parameter	Cempaka	Jati	Surain
Kadar air (%)	10,35	9,36	9,48
Kadar abu (%)	4,81	4,61	6,42
Zat Terbang (%)	32,58	35,01	31,14
Karbon fiks (%)	52,26	51,02	52,96
Kalor (kal/gram)	5375	5449,5	5421

Berdasarkan data pada Tabel 6, penambahan 50% tempurung kelapa memberikan pengaruh terhadap nilai karbon fiks dan pengurangan terhadap zat terbang. Dengan kondisi tersebut maka nilai kalornya naik hingga diatas 5000 kal/gram. Namun demikian nilai kalor dari ketiga jenis kayu tersebut masih lebih kecil nilainya dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Nodali Ndraha (2010) dengan nilai kalor 6901,45 kal/gram untuk komposisi 50%:50%. Menurut literatur nilai kalor tempurung kelapa berkisar antara 4368 kal/gram hingga 7732,2 kal/gram [11]. Masih rendahnya nilai kalor biobriket campuran masing-masing ketiga jenis kayu dengan tempurung kelapa ini diduga disebabkan karena proses karbonisasi yang tidak sempurna dimana temperatur karbonisasi tidak mencapai 400°C. Akibatnya kandungan kimia biomasa seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin tidak terdekomposisi semuanya.

4. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa serbuk kayu cempaka, jati dan surain memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan bakar alternatif berupa biobriket dengan campuran tempurung kelapa yang terbukti mampu meningkatkan nilai kalor.

Daftar Pustaka

1. Ditjen EBTKE 2014
2. Basu, P. *Biomass Gasification and Pyrolysis Practical Design and Theory*, Elsevier, The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1GB, UK, 2010
3. Tilman, D. *Wood Combustion : Principles, Processes and Economics*,. Academic Press Inc, New York, 1981
4. M.J. Rampe, *Konversi Arang Tempurung Kelapa Menjadi Elektroda Karbon*, Chem. Prog. Vol. 8. No. 2 November, 2015
5. Suhardiyono, L, *Tanaman Kelapa: Budidaya dan Pemanfaatannya*, Yogyakarta: Kanisius, 1995
6. Kartono. *Teknologi Pengolahan Serbuk Kayu*, Semarang, 1992
7. Idris, M.M, Dkk., *A Handbook Of Selected Indonesian Wood Species*. Petunjuk Praktis Sifat-Sifat Dasar Jenis Kayu Di Indonesia. Indonesian Sawmill and Woodworking Association (ISWA), 2008
8. Anggoro, D.D, dkk., *Pembuatan Briket Arang Dari Campuran Tempurung Kelapa dan Serbuk Gergaji Kayu Sengon*, Available online at: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/teknik> Teknik, 38 (2), 76-80, 2017
9. CITA Energy Services. SCOPE OF ACCREDITATION TO ISO/IEC 17025:2005. www.citalogistics.com. November 24, 2017

10. Martina A, dkk., *Optimasi beberapa faktor fisik terhadap laju degradasi selulosa kayu albasia *Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen dan karboksimetilselulosa (CMC) serta enzimatik oleh jamur*. J. Nat Ind 4: 156- 163, 2002
11. Palungkun, R., *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Penebar Swadaya, Jakarta, 2004