

ANALISIS KARAKTERISTIK FISIK BIOBRIKET DARI CAMPURAN TEMPURUNG KELAPA DAN CANGKANG PALA

Yusrizal Arsyad¹, Nurfadhilah Arif^{1*}

¹ Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun

*Email : dhila.arif@gmail.com

ABSTRAK

Biobriket dipandang sebagai energi alternatif yang ramah lingkungan. Dengan demikian, telah banyak dikembangkan biobriket dengan berbagai komposisi. Biobriket berupa arang yang dibuat berbentuk batang dengan bahan dasar dari limbah pertanian dan/atau limbah peternakan. Pembuatan biobriket membutuhkan campuran bahan dengan biomassa. Pada penelitian ini digunakan biobriket yang terbuat dari tempurung kelapa dan cangkang pala. Adapun, tujuan penelitian ini untuk menganalisis laju pembakaran biobriket yang telah dibuat tersebut. Sifat fisik dari biobriket tempurung kelapa dan cangkang pala diukur dengan menganalisis mudah tidaknya terbakar dengan mengamati suhu dan waktu terbakarnya. Sifat fisik lainnya yaitu menentukan densitas dengan menghitung rata-rata pembagian massa dan volume biobriket. Selain itu, ditentukan pula laju perambatan api. Sifat fisik ini dianalisis untuk menentukan kualitas dari biobriket yang terbuat dari tempurung kelapa cangkang pala. Berdasarkan pada hasil analisis diperoleh bahwa biobriket campuran tersebut mudah terbakar. Biobriket campuran tersebut memiliki densitas rata-rata yaitu 0.71 gr/cm³. Adapun rata-rata laju perambatan yaitu 0.15 cm/s dengan waktu pijar rata-rata yaitu 20.9 menit.

Kata kunci : laju pembakaran; biobriket; tempurung kelapa; cangkang pala; Maluku utara

PENDAHULUAN

Energi merupakan faktor kunci dalam pembangunan ekonomi di negara mana pun saat ini. Di Indonesia, kebutuhan energi masih didominasi oleh energi minyak dan gas [1]. Oleh karena itu, perlu dikembangkan sumber energi lain agar pasokan energi mencukupi dan terjangkau untuk keperluan industri dan rumah tangga [2].

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), ekspor produk arang kelapa (HS 4402) di Indonesia mengalami peningkatan sebesar 4,69% pada tahun 2020. Dengan keunggulan sebagai bahan bakar lebih ramah lingkungan dibandingkan sumber lainnya, membuat

permintaan terhadap produk briket arang kelapa terus mengalami peningkatan [3].

Biobriket berupa arang yang dibuat berbentuk batang dengan bahan dasar dari limbah pertanian dan/atau limbah peternakan. Biobriket ini dapat menghasilkan nilai kalor yang tinggi. Pembuatan biobriket membutuhkan campuran bahan dengan biomassa. Biomassa yang telah dikembangkan selama ini sebagai campuran dalam pembuatan briket seperti ampas tebu, jerami, sabut kelapa, limbah bambu, ampas aren, dan jarak, dan bamboo. Beberapa penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa batok kelapa dapat digunakan sebagai bahan baku

biobriket. Pada penelitian lainnya, cangkang pala juga dapat digunakan sebagai biobriket.

Karakteristik nilai kalor dari pembakaran biobriket dengan bahan baku campuran antara tempurung kelapa muda dan limbah bonggol bambu dengan perekat tetes tebu didapatkan yang memenuhi syarat pada biobriket dengan komposisi masing – masing 25% : 75% dan 50% : 50% sebesar 5774,07 kal/gr dan 5750,77 kal/g [4]. Biobriket berbahan baku tempurung kelapa dengan semua jenis perekat memenuhi standar mutu, baik kadar air, kadar abu, kadar karbon terikat dan nilai kalori. Adapun nilai kalori tertinggi ditunjukkan pada produk briket dengan perlakuan perekat tapioka dengan nilai 6314,46 kal/g [5].

Dalam penelitian lainnya, hasil uji proksimat biobriket telah memenuhi standar mutu. Hasil penelitian tersebut menunjukkan nilai kalor sebesar 6717,74 kal/g dimiliki oleh bahan hasil pirolisis suhu 450°C dengan campuran perekat 20% dari tepung tapioka [6].

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis laju pembakaran dari biobriket campuran antara tempurung kelapa dan cangkang pala.

METODOLOGI

Bahan baku biobriket yang digunakan pada penelitian ini yaitu campuran antara tempurung kelapa dan cangkang pala dengan tepung tapioka sebagai perekatnya. Bahan baku pada penelitian ini diperoleh dari desa Ekor,

Kecamatan Wasile Selatan, Kabupaten Halmahera Timur, Maluku Utara.

Kecamatan Wasile Selatan merupakan salah satu daerah yang terletak di Kabupaten Halmahera Timur, Provinsi Maluku Utara. Produksi pertanian di daerah Wasile berupa kelapa, kopi, pala, kakao dan sawah. Sebagian besar masyarakatnya berprofesi sebagai petani kopra. Limbah yang dihasilkan dari produksi kopra berupa tempurung kelapa. Selain itu, ada juga beberapa limbah dari produksi pala yaitu cangkang pala. Kedua limbah produksi ini tidak dimanfaatkan dan hanya dibuang. Padahal limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai biobriket.

Perbandingan bahan yang digunakan dalam pembuatan biobriket campuran tempurung kelapa dan cangkang pala yaitu 1:1. Kedua bahan ini dibuat serbuk dan dicampur sampai diperoleh campuran yang homogen. Perekat tepung tapioka dan sedikit air ditambahkan sehingga teksturnya menjadi pasta. Kemudian dicetak berbentuk silinder.

Biobriket dikeluarkan dari cetakan dengan cara mendorong briket keluar. Bioriket kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari atau di dalam oven. Hal tersebut dilakukan agar sampel menjadi kering dan menurunkan kadar air. Setelah itu, biobriket tersebut diletakkan dalam ruangan dengan suhu normal selama kurang lebih 3 hari sebelum digunakan.

1. Menentukan Mudah Tidaknya Terbakar (*Combustibility*)

Sekitar 1 kg biobriket dibakar dalam kompor untuk mendidihkan 1 liter air. Api dibiarkan menyala dengan stabil.

Kemudian stopwatch dihidupkan dimulai saat biobriket dibakar. Termometer dimasukkan ke dalam air di dalam panci dan pembacaan dilakukan setiap interval dua menit dan suhu yang sesuai dicatat sampai air mendidih. Waktu yang dibutuhkan biobriket untuk merebus 1 liter air dicatat (Etonihu, 2008).

2. Menentukan Densitas

Densitas didefinisikan sebagai struktur molekul suatu zat dalam volume tertentu. Biobriket yang dibuat berbentuk silinder dengan diameter yang relatif sama yaitu 2 cm, tinggi masing-masing biobriket diukur menggunakan penggaris dengan tingkat ketelitian 5 mm. Sampel biobriket yang digunakan minimal 10 buah. Volume dihitung dengan rumus volume silinder menggunakan $\pi r^2 h$. Sehingga, densitas dapat dihitung sebagai rasio massa terhadap volume briket.

3. Menentukan Perambatan Api

Satu buah biobriket yang telah disiapkan diukur (dalam centimeter) dan dibakar. Kegiatan ini diupayakan dilakukan dalam ruangan yang kondisi lingkungannya stabil. biobriket yang dibakar dibiarkan padam dengan sendirinya. Laju perambatan api diperkirakan dengan membagi jarak yang terbakar dengan waktu yang dibutuhkan dalam hitungan detik.

PEMBAHASAN

Sifat fisik dari biobriket tempurung kelapa dan cangkang pala diukur dengan menganalisis mudah tidaknya terbakar, menentukan densitas, dan menentukan

laju perambatan api. Sifat fisik ini dianalisis untuk menentukan kualitas dari biobriket yang terbuat dari tempurung kelapa cangkang pala.

Tabel 1. *Combustibility* berdasarkan suhu pada biobriket campuran tempurung kelapa dan cangkang pala

Waktu (menit)	Suhu rata-rata (°C)		
	TK (100%)	CP (100%)	TK:CP (50%:50%)
2	37.4	28.9	34.6
4	52.2	45.2	38.5
6	60.0	47.0	40.0
8	68.2	58.3	43.0
10	76.5	61.0	46.2
12	87.2	70.0	54.2
14	92.6	77.8	64.2
16	100.0	88.6	71.2
18		96.2	73.5
20		98.9	88.5
22		100.0	95.4
24			100.0

Keterangan: TK = Tempurung Kelapa; CP = Cangkang pala

Hasil pencatatan suhu dan waktu yang tertera pada tabel 1 diketahui bahwa pembakaran 1 kg biobriket dapat habis terbakar dalam 24 menit. Biobriket ini merupakan campuran antara tempurung kelapa dan cangkang pala dengan perbandingan 50:50. Jika dibandingkan dengan pembakaran 100% tempurung kelapa dan 100% cangkang pala, pembakaran biobriket campuran lebih lama. Hal tersebut dapat menjadi keunggulan secara ekonomis. Selain itu, suhu awal pembakaran biobriket di 2 menit pertama rata-rata sekitar 34.6°C. Jika dibandingkan dengan kedua model, suhu awal di 2 menit pertama biobriket campuran tidak jauh beda. Hal ini berarti

bahwa kualitas mudah tidaknya terbakar biobriket campuran sama dengan pembakaran 100% tempurung kelapa atau 100% cangkang pala. Fakta tersebut menunjukkan bahwa biobriket campuran memiliki sifat fisik yang lama terbakar dengan suhu yang relatif stabil sejak awal pembakaran.

Tabel 2. Densitas rata-rata (g/cm^3) biobriket campuran tempurung kelapa dan cangkang pala

Sampel	m (gr)	D (cm)	h (cm)	V (cm^3)	ρ (gr/cm^3)
1	11	2	5.7	17.90	0.61
2	12.9	2	5.5	17.27	0.75
3	13.2	2	5.0	15.70	0.84
4	11.2	2	5.5	17.27	0.65
5	12	2	5.6	17.58	0.68
6	12.4	2	5.4	16.96	0.73
7	11.3	2	5.6	17.58	0.64
8	13	2	5.1	16.01	0.81
9	12.3	2	5.0	15.70	0.78
10	11	2	5.5	17.27	0.64
Rata-rata					0.71

Keterangan: m = massa; D = diameter; h = tinggi biobriket; V = volume; ρ = densitas

Sampel biobriket yang diuji memiliki ketinggian yang bervariasi. Hal tersebut terjadi akibat adanya partikel yang hilang karena belum terikat sempurna dengan partikel lainnya saat proses pengeluaran dari alat cetak. Meskipun demikian, rata-rata tinggi dari biobriket sekitar 5 cm. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa densitas rata-rata dari biobriket campuran antara tempurung kelapa dan cangkang pala yaitu $0.71 \text{ gr}/\text{cm}^3$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa biobriket yang dibuat cukup padat meskipun ringan. Dari sisi ekonomis ini juga menguntungkan karena dalam 1 kg biobriket tersebut terdiri dari sekitar 70-80 buah biobriket dengan

diameter 2 cm. Sebagai catatan, ukuran diameter tersebut dibuat berdasarkan cetakan biobriket yang ada.

Tabel 3. Perambatan api biobriket campuran tempurung kelapa dan cangkang pala

Sampel	Laju perambatan (cm/s)	Waktu pijar (menit)
1	0.18	20
2	0.17	25
3	0.10	24
4	0.17	16
5	0.16	24
6	0.13	24
7	0.10	22
8	0.17	16
9	0.11	18
10	0.18	20
Rata-rata		20.9

Berdasarkan pada tabel 3, diperoleh data rata-rata laju perambatan terhadap uji coba 10 sampel yaitu $0.15 \text{ cm}/\text{s}$. Sedangkan, waktu pijarnya rata-rata 20.9 menit. Laju perambatan dicatat untuk mengetahui perpindahan panas pada biobriket dalam satuan detik. Waktu pijar ditentukan untuk memperkirakan berapa lama masing-masing briket akan terbakar sebelum dimasukkan kembali ketika digunakan untuk memasak dan memanaskan [8].

KESIMPULAN

Biobriket yang terbuat dari campuran tempurung kelapa dan cangkang pala menggunakan perekat tepung tapioka dengan perbandingan 1:1 memiliki sifat fisik yang baik. Berdasarkan pada hasil analisis diperoleh bahwa biobriket campuran tersebut mudah terbakar dibuktikan dengan meningkatnya suhu

awal di detik ke-2 dan seterusnya hingga detik ke-24. Biobriket campuran tersebut memiliki densitas rata-rata yaitu 0.71 gr/cm^3 . Adapun rata-rata laju perambatan yaitu 0.15 cm/s dengan waktu pijar rata-rata yaitu 20.9 menit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dipersembahkan untuk Universitas Khairun dan tim Simbelmawa Kemendikbud. Berkat kesempatan yang diberikan dalam Program Kreatifitas Mahasiswa (PKM), kami dapat melaksanakan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Meilani, H. 2023. Kenaikan Target Produksi Energi Fosil Di Tengah Upaya Transisi Energi.
https://berkas.dpr.go.id/puslit/files/isu_sepekan/Isu%20Sepekan---V-PUSLIT-Januari-2023-245.pdf.
(Diakses tanggal 20 Januari 2023, pukul 8.40 WITA)
- [2] Chin, O.C. and Siddiqui, K.M. 2000. Characteristics of some biomass briquettes prepared under modest die pressure, *Biomass and Bioenergy* vol.18, 228 - 232
- [3] Kementerian Luar Negeri Republik Indonesia. 2021. Briket Arang Kelapa Indonesia.
<https://kemlu.go.id/athens/id/news/13776/briket-arang-kelapa-indonesia>.
(Diakses tanggal 20 Januari 2023, pukul 8.00 WITA)
- [4] Halimurti, G. dan Adiwibowo, P.H. 2015. Pembuatan Biobriket dari Campuran Batok Kelapa Muda dan Bonggol Bambu Menggunakan Perikat Tetes Tebu. *JTM* 3(3), 152-159
- [5] Kurniawan, E.W., Rahman, M., Pemuda, R.K. 2019. Studi Karakteristik Briket Tempurung Kelapa dengan Berbagai Jenis Perikat Briket. *Buletin Loupe* 15 (1), 31-27
- [6] Rukmana, Purwono, S., dan Yuliansyah, A.T. 2015. Pemanfaatan Cangkang Biji Pala sebagai Briket dengan Proses Pirolisis. *Jurnal Rekayasa Proses*, 9 (1), 44-50
- [7] Etonihu, A.C., Akphabio, I.O; Sambo, A.S. 2008. Combustion aerodynamics efficiencies of sawdust and Rice husk Briquettes for effective waste management, *international Journal of Chemical Science*, 1(1): 55 – 60
- [8] Oladeji JT. 2010. Fuel Characterization of Briquettes Produced from Corncob and Rice Husk Residues. *Pacific Journal of Science and Technology*, 11 (1): 101-106