

PEMBUATAN BIOBRIKET MODIFIKASI DARI LIMBAH PERTANIAN

Manufacturing Modified Biobricets from Agricultural Waste

**Faldi Lulrahman, Miftahurrahmah*, Annisa Rahma, Mitha Fitriani Caniago,
Kavita Septia, Ikhsan Arya Maulana**

Politeknik ATI Padang

[*miftahurrahmah@kemenperin.go.id](mailto:miftahurrahmah@kemenperin.go.id)

ABSTRACT

Biomass briquettes are alternative to reduce greenhouse gas emissions. The aim of this research is to find out how much influence the composition of agricultural waste raw materials has on the water content and combustion rate. In this research, coconut shells, coconut husks and sugar cane bagasse were used as raw materials for making biobriquettes. The mixing method is used to produce biomass biobriquettes with different compositions to obtain the effect of raw material composition on water content and combustion rate. With the variable ratio of coconut shell charcoal and coconut fiber, namely 15:15, 10:20, 20:10, then the variable ratio of coconut shell charcoal to bagasse, namely 15:15, 10:20, 20:10 in 10 grs of tapioca flour adhesive in each -each experiment. The research results show that coconut shells, coconut husks and sugar cane bagasse can be used as effective raw materials for biomass biobriquettes. So it has the potential to be a sustainable energy source. In this study, the high quality of biobriquettes was the lowest water content value and the highest burning rate value was found in the 2nd experiment with the raw material composition of coconut shell and coconut fiber being 10 grs: 20 grs. Then the water content value greatly influences the burning rate value, the higher the water content value, the lower the burning rate value. Further research is needed to optimize briquette conditions and consider economic aspects and environmental impacts.

Keywords: coconut shell, coconut fiber, sugarcane bagasse, water content, burning rate

ABSTRAK

Briket biomassa adalah alternatif untuk mengurangi emisi gas rumah kaca. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh komposisi bahan baku limbah pertanian terhadap nilai kadar air dan laju pembakaran. Dalam penelitian ini, tempurung kelapa, sabut kelapa dan ampas tebu digunakan sebagai bahan baku pembuatan biobriket. Metode pencampuran digunakan untuk menghasilkan biobriket biomassa dengan komposisi yang berbeda sehingga diperoleh pengaruh komposisi

bahan baku terhadap kadar air dan laju pembakaran. Dengan variabel perbandingan arang tempurung kelapa dan sabut kelapa yaitu 15:15, 10:20, 20:10 kemudian variabel perbandingan arang tempurung kelapa dengan ampas tebu yaitu 15:15, 10:20, 20:10 dalam 10 g perekat tepung tapioka pada masing-masing percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tempurung kelapa, sabut kelapa dan ampas tebu dapat dijadikan sebagai bahan baku yang efektif untuk biobriket biomassa. Sehingga berpotensi sebagai energi yang berkelanjutan. Kualitas biobriket dengan nilai kadar air terendah dan laju pembakaran tertinggi yaitu pada percobaan ke-2 dengan komposisi bahan baku tempurung kelapa dan sabut kelapa adalah 10 g: 20 g. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengoptimalkan kondisi briket dan mempertimbangkan aspek ekonomi serta dampak lingkungannya.

Kata Kunci: tempurung kelapa, sabut kelapa, ampas tebu, kadar air, laju pembakaran

*Submit: 25 Oktober 2023 * Revisi: 13 November 2023 * Accepted: 20 November 2023 * Publish: 23 November 2023*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk yang terus meningkat menyebabkan tingginya tingkat pemakaian bahan bakar fosil di Indonesia. Sebagai sumber energi yang tidak terbarukan, ketersediaan bahan bakar fosil di alam semakin langka. Oleh karena itu, dibutuhkan sumber energi alternatif yang dapat menggeser penggunaan bahan bakar fosil. Energi alternatif yang disarankan diantaranya adalah energi yang berasal dari tanaman. Penggunaan biomassa sebagai sumber energi diyakini dapat mengurangi beban pencemaran seperti pemanasan global yang dihasilkan dari penggunaan energi fosil sebagai akibat diproduksinya gas CO₂ dalam proses pembakaran. Produksi gas CO₂ dari proses pembakaran biomassa jumlahnya sama dengan gas CO₂ yang diserap tanaman sehingga tidak mengakibatkan pemanasan global.

Di Indonesia yang kaya akan sumber daya alam, banyak limbah pertanian yang tidak dapat diolah dengan baik sehingga mencemari lingkungan. Namun, limbah-limbah ini dapat

dijadikan sumber energi terbarukan, yaitu biobriket. Biobriket merupakan bahan bakar yang dibuat dari campuran biomassa dari pertanian [1]. Adapun bahan baku limbah pertanian yang digunakan pada pembuatan biobriket umumnya adalah tempurung kelapa, ampas tebu, sabut kelapa dan lainnya. Tempurung kelapa yang telah dirangkan sering digunakan sebagai bahan bakar karena memiliki nilai kalor yang tinggi, berkisar antara 18.200-20.000 kJ/kg [2]. Sementara ampas tebu merupakan limbah yang berasal dari industri gula ataupun pembuatan minuman dari air tebu. Komponen penyusun tebu berupa hemiselulosa, lignin, dan lignoselulosa [3]. Umumnya tanaman yang mengandung lignin harus dilakukan proses delignifikasi sebab lignin dapat mengurangi kualitas bahan baku saat diproses. Kemudian limbah sabut kelapa dipilih karena kelimpahannya yang banyak di Indonesia sebagai penghasil produk tanaman kelapa, di samping itu karena diantara biomassa yang lain, sabut kelapa termasuk yang mempunyai nilai kalori yang tergolong tinggi sehingga

diharapkan dapat menaikkan nilai kalor briket yang dihasilkan.

Bahan perekat sangat menentukan kualitas briket. Perekat yang digunakan harus memiliki karakteristik seperti daya rekat yang tinggi serta dapat meningkatkan nilai kalor, sehingga menghasilkan briket tanpa asap dan tahan lama. Kegunaan perekat yaitu untuk mengikat substrat-substrat sehingga susunan partikel akan lebih baik dan teratur [4]. Perekat yang digunakan umumnya berasal dari pati-patian seperti tapioka, pati jagung, sagu, dan lainnya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh komposisi bahan baku limbah pertanian yaitu tempurung kelapa, sabut kelapa dan ampas tebu terhadap kadar air dan laju pembakaran produk biobriket yang didapatkan.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: Furnace, mesin pencacah, lumpang dan alu ayakan, *hot plate*, gelas piala, batang pengaduk, neraca/timbangan kasar, neraca analitik, panci, cetakan dalam bentuk pipa dengan tinggi 5 cm berdiameter 2,5 cm dan juga oven. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: tempurung kelapa, sabut kelapa dan ampas tebu yang di peroleh dari limbah pasar, aquades dan tepung tapioka sebagai perekat.

Tahap Persiapan Bahan Baku Sabut Kelapa dan Ampas Tebu

1. Bahan baku sabut kelapa dan ampas tebu dijemur selama 2 hari di bawah panas matahari.
2. Bersihkan bahan baku sabut kelapa dan ampas tebu dari kotoran

3. Ampas tebu dan sabut kelapa dikecilkan ukurannya menjadi serbuk yang diinginkan dengan menggunakan mesin pencacah.
4. Serbuk ampas tebu dan sabut kelapa kemudian diayak menggunakan ayakan 40 mesh

Tahap Pengarangan Tempurung Kelapa

1. Tempurung kelapa dimasukan kedalam furnace dengan suhu 400-450⁰C selama 1 jam.
2. Arang (char) tempurung kelapa yang diperoleh dikecilkan ukurannya menggunakan mesin pencacah dan dihaluskan menjadi serbuk yang diinginkan dengan menggunakan lumpang dan alu.
3. Serbuk arang tempurung kelapa kemudian diayak menggunakan ayak 40 mesh.

Pembuatan Perekat

Perekat yang digunakan adalah tepung tapioka yang dicampurkan dengan menggunakan aquades. Perbandingan tepung tapioka dengan aquades adalah 1:6. campuran tepung tapioka dengan aquades tadi dipanaskan dan diaduk hingga mengental.

Pembuatan dan Pencetakan Biobriket

Pembuatan biobriket dilakukan dengan mencampurkan ketiga bahan baku dengan komposisi sebagaimana pada dibawah ini. Pada sampel 1, tempurung kelapa 15 gr dan sabut kelapa 15 gr dicampurkan, dan demikian pula perlakuan untuk setiap perlakuan sampel berikutnya.

Tabel 1. Komposisi Bahan Baku

Sampel	Tempurung kelapa (g)	Sabut kelapa (g)	Ampas tebu (g)
1	15	15	-
2	10	20	-
3	20	10	-
4	15	-	15
5	10	-	20
6	20	-	10

Kemudian campuran masing-masing sampel ditambahkan dengan perekat sebanyak 3 gr dan diaduk sampai merata. Selanjutnya dicetak dengan menggunakan pencetak biobriket. Biobriket yang telah dicetak kemudian dioven pada temperatur 105 °C selama 2 jam atau hingga tidak ada perubahan beratnya.

Analisa Kadar Air Biobriket

Analisa kadar air biobriket mengacu pada SNI 01-6325-2000, SNI tersebut merupakan SNI briket arang kayu yang menjadi acuan untuk membandingkan kualitas biobriket yang diperoleh pada penelitian ini.

Uji Laju Pembakaran

Pengujian laju pembakaran adalah proses pengujian dengan cara membakar briket untuk mengetahui lama nyala suatu bahan bakar, kemudian menimbang massa briket yang terbakar. Lamanya waktu penyalaan dihitung menggunakan stopwatch dan massa briket ditimbang dengan timbangan digital [5].

Persamaan yang digunakan untuk mengetahui laju pembakaran adalah:

$$\text{Laju Pembakaran} = \frac{m}{t}$$

Keterangan :

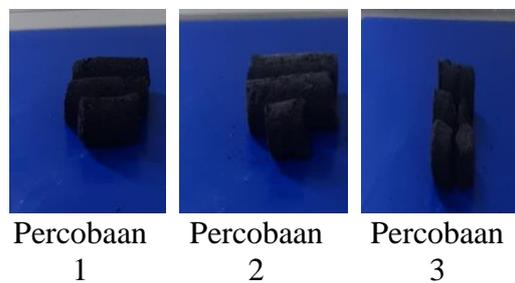
m = massa briket terbakar (massa briket awal - massa briket sisa) (g).

t = waktu pembakaran (menit)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kualitatif Biobriket

Analisis kualitatif biobriket adalah analisa yang dilakukan secara visual atau tampak pada kualitas biobriket. Analisa yang dilakukan berupa pengamatan pori-pori permukaan. Pori-pori permukaan menunjukkan tingkat kekuatan biobriket. Jika terlalu besar maka biobriket akan mudah retak [6].



Percobaan 1 Percobaan 2 Percobaan 3



Percobaan 4 Percobaan 5 Percobaan 6

Gambar 1 Produk Biobriket berdasarkan komposisi bahan baku

Dari Gambar 1 terlihat bahwa pori permukaan pada percobaan 1, 2 dan 3 lebih kecil dibandingkan dengan pori

permukaan percobaan 3, 4 dan 5. Hal ini disebabkan pada percobaan 3, 4 dan 5 ukuran ampas tebu yang tidak seragam sehingga tampak serat-serat ampas tebu yang panjang dan justru membuat permukaan biobriket terasa kasar. Selain pori permukaan tekanan saat pencetakan serta kekompakan bahan dalam biobriket juga mempengaruhi kekuatan biobriket [7].

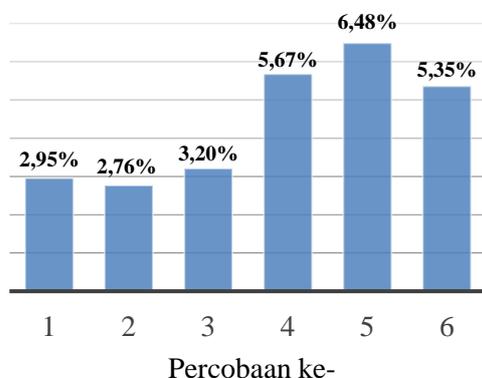
Analisis Kuantitatif Biobriket

Analisis kuantitatif biobriket adalah analisa berupa pengukuran data kuantitas dan statistik objektif melalui perhitungan ilmiah pada biobriket. Analisa yang digunakan berupa kadar air dan laju pembakaran. Hasil analisis kuantitatif terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Analisis Kuantitatif Biobriket

Sampel Ke-	Kadar Air (%)	Laju Pembakaran (g/menit)
1	2,95	2,64
2	2,76	2,89
3	3,20	2,56
4	5,67	1,43
5	6,48	1,30
6	5,35	1,65

Kadar Air



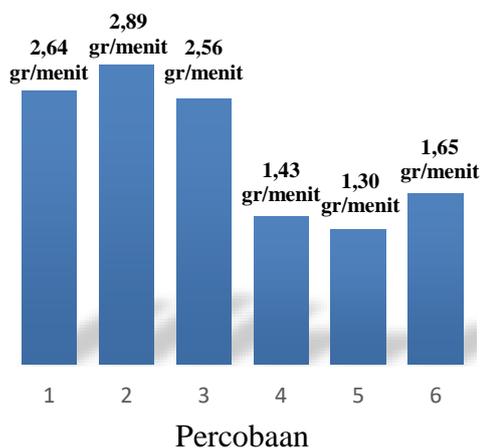
Gambar 2. Nilai Kadar Air Biobriket Masing-Masing Percobaan

Kadar air sangat mempengaruhi kualitas biobriket yang dihasilkan. Semakin rendah kadar air maka nilai kalor dan daya pembakaran akan semakin tinggi dan sebaliknya semakin tinggi kadar air maka nilai kalor dan daya pembakaran akan semakin rendah. Penentuan kadar air dilakukan untuk mengetahui sifat higroskopis biobriket. Kadar air yang diperoleh dari penelitian berkisar 2,76-6,48%. Keseluruhan biobriket yang dihasilkan telah sesuai dengan SNI dimana kadar air biobriket menurut SNI (SNI 01-6235-2000) adalah maksimal 8%. Kadar air biobriket dipengaruhi oleh jenis bahan baku, jenis perekat dan metode pengujian yang digunakan. Pada umumnya kadar air yang tinggi akan menurunkan nilai kalor dan laju pembakaran karena panas yang diberikan digunakan terlebih dahulu untuk menguapkan air yang terdapat di dalam briket. Briket yang mengandung kadar air yang tinggi akan mudah hancur serta mudah ditumbuhi jamur [8]. Nilai kadar air terendah didapatkan pada percobaan ke-2 yaitu 2,7645% dengan bahan baku tempurung kelapa dan sabut kelapa dan kadar air tertinggi didapatkan pada percobaan ke-5 yaitu 6,4832%. Kualitas biobriket yang bagus adalah rendahnya nilai kadar air. Tingginya kadar air ini disebabkan oleh sifat partikel ampas tebu yang lebih higroskopis terhadap air dan udara sekitar dari pada sabut kelapa sehingga pada saat pembuatan biobriket masih ada air dari luar yang terikat [9].

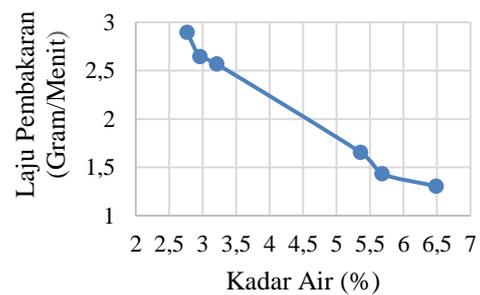
Laju Pembakaran

Laju pembakaran merupakan kecepatan briket tersebut untuk habis terbakar. Artinya semakin besar nilai laju pembakaran, maka semakin cepat biobriket tersebut untuk habis. Analisis nilai laju pembakaran bertujuan untuk

mengetahui kecepatan biobriket terbakar sampai menjadi abu. Terlihat pada Gambar 3 Nilai laju pembakaran terendah pada percobaan ke-5 yaitu 1,3052 g/menit dan nilai laju pembakaran tertinggi pada percobaan ke-2 yaitu 2,8980 g/menit. Nilai laju pembakaran dipengaruhi oleh nilai kadar air biobriket. Pengaruh kadar air terhadap laju pembakaran terlihat pada Gambar 4. Terlihat pada Gambar 4 Semakin tinggi nilai kadar air maka nilai laju pembakaran semakin rendah sebaliknya semakin rendah kadar air maka laju pembakaran semakin tinggi. Kualitas biobriket yang bagus adalah laju pembakaran yang tinggi karena memiliki nilai kalor yang tinggi. Nilai kalor merupakan energi panas yang dihasilkan melalui pembakaran sempurna dari biobriket. Terlihat pada Gambar 4 biobriket dengan kadar air tinggi laju pembakarannya akan lebih cepat, hal ini disebabkan pada saat terjadi pembakaran, banyak kalor biobriket yang digunakan untuk menghabiskan air yang terdapat pada biobriket



Gambar 3. Nilai Laju Pembakaran Masing-Masing Percobaan



Gambar 4. Grafik Hubungan Nilai Kadar Air Terhadap Laju Pembakaran

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Adapun kesimpulan pada penelitian ini adalah kualitas biobriket yang tinggi adalah nilai kadar air terendah dan nilai laju pembakaran yang tinggi terdapat pada percobaan ke- 2 dengan komposisi bahan baku tempurung kelapa dan sabut kelapa adalah 10 gr: 20 g. Kemudian nilai kadar air sangat berpengaruh terhadap nilai laju pembakaran, semakin tinggi nilai kadar air, maka nilai laju pembakaran semakin rendah.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya perlu ditambahkan analisa kuantitatif terutama nilai kalor, sehingga bisa melihat pengaruh nilai laju pembakaran terhadap nilai kalor biobriket dan perlu melakukan analisa karekteristik bahan baku pembuatan biobriket.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Vachlepi, A., & Didin, S. (2013). Penggunaan Biobriket Sebagai Bahan Bakar Alternatif Dalam Pengeringan Karet Alam. *Usage of Bio-briquette as Alternative Fuel on Natural Rubber Drying*. *Warta Perkaretan*, 32(2), 65–73.
- [2] Asip Faisol, Tiara Anggun, & Fitri Nurzeni. (2014). Pembuatan briket dari campuran limbah plastik ldpe, tempurung kelapa dan cangkang sawit. *Teknik Kimia*, 20(2), 45–54.
- [3] Maulinda, L., Mardinata, H., & Jalaluddin, J. (2020). Optimasi Pembuatan Briket Berbasis Limbah Ampas Tebu Menggunakan Metode RSM (Response Surface methodology). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.29103/jtku.v8i1.2222>
- [4] Anggoro, D. D., Wibawa, M. H. D., & Fathoni, M. Z. (2018). Pembuatan Briket Arang Dari Campuran Tempurung Kelapa dan Serbuk Gergaji Kayu Sengon. *Teknik*, 38(2), 76. <https://doi.org/10.14710/teknik.v38i2.13985>
- [5] Almu, M. A., Syahrul, S., & Padang, Y. A. (2014). Analisa Nilai Kalor dan Laju Pembakaran Pada Briket Campuran Biji Nyamplung (*Calophyllum Inophyllum*) Dan Abu Sekam Padi. *Dinamika Teknik Mesin*, 4(2), 117–122. <https://doi.org/10.29303/d.v4i2.61>
- [6] Subroto. 2007. Karakteristik pembakaran briket campuran arang kayu dan jerami. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*. 2, 136–142
- [7] Arni, Labania, H.M., Nismayanti, A., 2014. Studi Uji Karakteristik Fisis Briket Bioarang sebagai Sumber Energi Alternatif. *Online J. Nat. Sci.* 3.
- [8] Rahmawati, A. S., & Dewi, R. P. (2020). View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk. Pengaruh Penggunaan Pasta Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) Untuk Substitusi Tepung Terigu Dengan Penambahan Tepung Angkak Dalam Pembuatan Mie Kering, April, 274–282.
- [9] Hasibuan, R., Novita, D., & Ummah, M. (2023). Jurnal Teknik Kimia USU Pengaruh Komposisi Bahan Baku dan Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Biobriket dari Cangkang Buah Karet dan Ranting Kayu Effect of Raw Material Composition and Particle Size on the Quality Biobriquettes from Rubber Fruit Shells and Wood Twigs. 12(1), 1–8
- [10] Mokodompit, M., Studi, P., Lingkungan, T., Teknik, F., Dan, S., & Indonesia, U. I. (n.d.). *Matter , Laju Pembakaran) Berbahan Dasar Limbah*. 5, 1–14.