

Optimasi Pembuatan Briket Bioarang dari Bahan Cangkang Kemiri dan Sekam Padi terhadap Nilai Kalor dan Laju Pembakaran

Ahmad Alfi¹, Dwi Pangga², Sukainil Ahzan³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Sains, Teknik dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

Article history

Received: July 27th, 2023

Revised: August 28th, 2023

Accepted: December 18th, 2023

Corresponding Author:

Dwi Pangga

Program Studi Pendidikan

Fisika FSTT Universitas

Pendidikan Mandalika,

Mataram, Indonesia;

Email :

dwipangga@undikma.ac.id

Abstract: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui optimasi pembuatan briket bioarang dengan presentase bahan terhadap nilai kalor dan laju pembakaran briket berbahan dasar cangkang kemiri dan sekam padi. Bahan utama yang digunakan yaitu cangkang kemiri dan sekam padi. Dalam pembuatannya perekat yang digunakan yaitu tepung tapioka dengan bahan dasar arang cangkang kemiri (ACK) dan arang sekam padi (ASP). Pembuatan briket arang cangkang kemiri dan sekam padi dilakukan dengan proses karbonisasi, dengan persentase 90%-0%, 75%-15%, 60%-30%, 45%-45%, 30%-60%, 15%-75%, 0%-90% (ACK dan ASP) dengan 10% perekat. Selanjutnya briket cangkang kemiri dan sekam padi diuji kadar air, densitas, nilai kalor dan laju pembakaran. Hasil pengujian briket cangkang kemiri dan sekam padi menghasilkan kadar air 5,12%, densitas 0,61 gr/cm³, nilai kalor tertinggi 5019 kalori dan laju pembakaran 0,33 gram/menit. Briket cangkang kemiri dan sekam padi dapat dijadikan bahan bakar alternatif karena memiliki nilai kalor yang cukup tinggi yaitu 5019 kal. Briket cangkang kemiri dan sekam padi pada dasarnya telah memenuhi Standar Nasional Indonesia SNI 01-6235-2000 yaitu nilai kalor minimal 5000 kal/g.

Keywords : Briket, Cangkang Kemiri, Sekam Padi, Perekat.

Pendahuluan

Penggunaan bahan bakar saat ini masih bersumber dari bahan bakar fosil yaitu bahan bakar minyak, batu bara dan gas. Bahan bakar tersebut tidak terbarukan dan berkelanjutan, sehingga dibutuhkan sumber bahan bakar lainnya yang mudah dan banyak tersedia di alam yang dapat terbarukan. Sebagai negara agraris yang terletak di daerah tropis, Indonesia kaya akan sumber energi biomassa (Sihombing, 2023). Sumber energi dari biomassa antara lain batok kelapa, jamplung (Wijaya et al., 2023), eceng gondok (Pratama et al., 2020), tongkol jagung (Stiawan et al., n.d.), kulit kacang tanah, cangkang kemiri dan sekam padi. Bahan-bahan tersebut keberadaannya sangat melimpah dan berpotensi dimanfaatkan sebagai energi. Biobriket tersebut misalnya biobriket dari cangkang kemiri, pohon kemiri adalah salah satu jenis tumbuhan rempah yang berasal dari Pulau Maluku dan dapat tumbuh di berbagai wilayah tropis. Selain sebagai rempah atau bumbu dapur, berbagai bagian dari pohon ini juga memiliki manfaat serbaguna.

Berdasarkan data dari Departemen Pertanian, produksi kemiri di Nusa Tenggara barat terus meningkat di setiap tahunnya pada tahun 2021 produksi kemiri berkisar 1.256,64 ton (NTB, 2021).

Kemiri mempunyai dua lapis kulit yaitu kulit buah dan cangkang, dimana dari setiap kilogram biji kemiri akan dihasilkan 30% inti dan 70% cangkang (Tambunan, 2013a). Salah satu bagian dari kemiri yang belum banyak dimanfaatkan adalah cangkangnya. Saat ini cangkang kemiri digunakan untuk bahan bakar dan sebagian besar hanya menjadi sampah. Tempurung atau cangkang kemiri mengandung holoselulosa 49,22% dan lignin 54,46%. Kandungan lignin yang tinggi berpotensi untuk dibuat arang yang menghasilkan nilai kalor yang tinggi. Briket cangkang kemiri dapat dijadikan bahan bakar alternatif karena memiliki nilai kalor yang cukup tinggi yaitu 6061 kkal/kg (Sihombing, 2023).

Demikian halnya dengan sekam padi bagi sebagian orang masih dianggap sedikit bermanfaat. Banyak sekali sekam padi dibuang begitu saja tanpa adanya tindakan. Berdasarkan data BPS (Badan Pusat Statistik) produksi padi di Nusa Tenggara Barat pada tahun 2020 diperkirakan sebesar 1,32 juta ton. Kondisi ini memberikan dorongan untuk mencari bagaimana cara mengoptimalkan fungsi sekam padi agar menghasilkan energi alternatif yang melimpah. Salah satu pilihan yaitu menjadikan sekam padi menjadi bioarang. Bioarang sendiri

sangat cocok dikembangkan di Indonesia, khususnya di wilayah NTB karena jumlahnya yang cukup melimpah. Untuk itu diperlukan suatu usaha pemanfaatan cangkang kemiri dan sekam padi sebagai salah satu bahan bakar alternatif, supaya cangkang kemiri dan sekam padi tidak menjadi limbah. Menurut (Sutisna et al., 2021) sekam padi merupakan bahan berlignoselulosa seperti biomassa lainnya namun mengandung silika yang tinggi. Kandungan kimia sekam padi terdiri atas 50 % selulosa, 25 – 30 % lignin, dan 15 – 20 % silika. Berdasarkan permasalahan di atas, semakin menipisnya bahan bakar minyak yang menyebabkan kebingungan dan industri-industri supaya tetap berjalan untuk itu, peneliti memanfaatkan limbah dari cangkang kemiri dan sekam padi sebagai bahan pembuatan briket dan mengurangi pencemaran lingkungan.

Metode Penelitian

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen di laboratorium Fisika dan Kimia Universitas Pendidikan Mandalika.

Rancangan Penelitian

Penelitian briket ini menggunakan dua bahan yaitu arang cangkang kemiri (ACK) dan arang sekam padi (ASP) campuran atau presentase bahan briket dan prekat yang digunakan yaitu:

Tabel 1. Komposisi presentase bahan briket dan prekat yang digunakan

ACK (%)	ASP (%)	PEREKAT	JUMLAH
90	0	10%	100%
75	15	10%	100%
60	30	10%	100%
45	45	10%	100%
30	60	10%	100%
15	75	10%	100%
0	90	10%	100%

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Maret 2023 di Laboratorium Fisika dan Kimia FSTT UNDIKMA.

Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini alat yang digunakan yaitu Neraca digital, alat pencetak briket, alat uji kalor, kotak cetakan, stopwatch, korek gas, mortar dan termometer. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu cangkang kemiri, sekam padi, tepung tapioka, air dan kertas label.

Langkah Penelitian

- Pengumpulan bahan baku cangkang kemiri dan sekam padi.

Cangkang Kemiri diambil dari limbah pengupasan kemiri di Desa Teratak Kecamatan Batukliang Utara Lombok Tengah dan Sekam Padi di ambil di tempat penggilingan padi di Desa Peresak Kecamatan Batukliang Lombok Tengah yang dikumpulkan sebanyak 1 karung beras Cangkang Kemiri dan 2 karung beras Sekam Padi yang selanjutnya dikeringkan.

- Pengeringan Cangkang Kemiri dan Sekam Padi.

Biomassa Cangkang Kemiri dan Sekam Padi yang telah di keringkan dengan cara disebar pada suatu tempat yang terkena sinar matahari langsung, Kemudian setiap 2 jam diaduk dengan alat garuk, hingga bagian bawah penumpukan akan berada diatas agar pengeringan dapat berlangsung merata dilakukan berlangsung 2 hari.

- Pengarangan

Cangkang kemiri dan sekam padi yang sudah kering kemudian dimasukkan kedalam kompor pengarangan (reactor karbonisasi).

- Penumbukan

Satu bahan baku sampel yang di gunakan yaitu arang cangkang kemiri dan arang sekam padi. Kedua bahan ditumbuk dengan menggunakan alat penumbuk sampe halus, hasil tumbukan dipisah, dikumpulkan dan ditimbang.

- Pembuatan prekat

700ml air dipanaskan hingga mendidih, kemudian tepung tapioka dimasukkan kedalam air kemudian dipanaskan sampai mendidih sambil diaduk menggunakan sendok hingga merata, dan campurkan dengan arang cangkang kemiri dan arang sekam padi pada wadah yang sudah disiapkan kemudian diaduk hingga merata.

- Pencampuran

Pencampuran bahan baku prekat menggunakan 10%, bahan baku ACK dan ASP bisa dilihat pada tabel 1 Campuran atau presentase bahan briket dan prekat yang digunakan.

- Pencetakan

Adonan yang telah tercampur dengan merata, selanjutnya dicetak menjadi briket yang berbentuk kotak dengan ukuran 3x3cm.

- Pengeringan briket

Briket yang masih basah dikeringkan dengan cara dijemur selama 7 jam atau lebih sampai kering.

Hasil dan Pembahasan

Briket arang dari cangkang kemiri dan arang sekam padi dibuat dengan menggunakan persentase bahan 90%-0%, 75%-15%, 60%-30%, 45%-45%, 30%-60%, 15%-75%, 0%-90% (ACK dan ASP) dan menggunakan 10% perekat tepung tapioka/kanji. Briket dicetak dalam 1 (satu) bentuk yaitu bentuk kotak dengan ukuran 3x3, hasil yang diperoleh seperti pada Gambar 1.

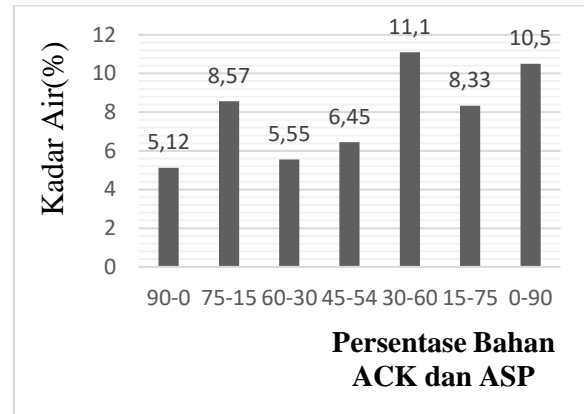


Gambar 1. Briket cangkang kemiri dan sekam padi

Briket kemudian dijemur di bawah sinar matahari sampai kering. Penjemuran berfungsi untuk mengurangi kadar air dalam briket dan akan mengurangi massa briket. Untuk mengetahui kualitas dari briket wafer sekam padi yang dihasilkan, perlu dilakukan pengujian seperti densitas, kadar air, nilai kalor, dan laju pembakaran. Berikut hasil uji briket wafer sekam padi yang telah dilakukan.

1. Analisis Kadar Air

Kadar air sangat berpengaruh terhadap kualitas briket yang dihasilkan. Kadar air yang terkandung pada briket diharapkan sekecil mungkin karena untuk meningkatkan nilai kalor. Kadar air suatu briket berbanding terbalik dengan nilai kalor yang dihasilkannya. Semakin tinggi kadar air dalam briket semakin kecil nilai kalor yang dihasilkan ketika pembakaran, dan semakin lama briket untuk dinyalakan. Hal ini karena sebagian kalor yang dihasilkan digunakan untuk menguapkan air dalam briket. Proses penjemuran pada pembuatan biobriket adalah untuk mengurangi kadar air tersebut. Adapun nilai kadar air dari briket ACK dan ASP seperti pada Gambar 2. Grafik Analisis Kadar Air.

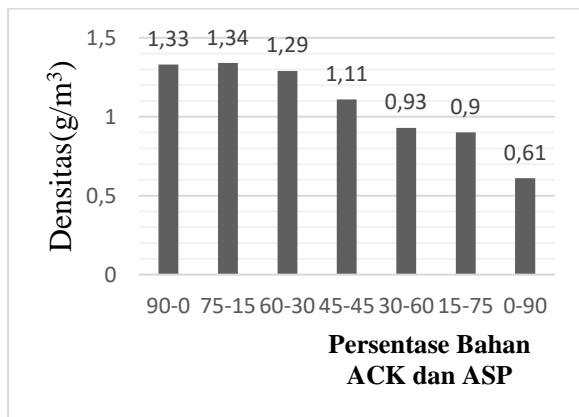


Gambar 2. Grafik Analisis Kadar Air.

Berdasarkan Gambar 2 dapat kita lihat bahwa kadar air yang tertinggi yaitu pada persentase bahan ACK dan ASP 30%-60% dengan hasil kadar air 11,1%. Sedangkan untuk kadar air yang paling rendah yaitu pada persentase bahan ACK dan ASP 90%-0% dengan menghasilkan kadar air 5,12%. pada kedua persentase bahan briket yang di buat, hasil kadar airnya berbanding lurus antara persentase 90%-0% (ACK dan ASP) dengan 30%-60% (ACK dan ASP), disebabkan persentase 30%-60% (ACK dan ASP) masih banyak mengandung kadar air dibandingkan persentase 90%-0% (ACK dan ASP). Persentase kadar air sesuai SNI-6235-2000 yaitu tidak melebihi 8%. Briket yang di dihasilkan dalam penelitian ini yang memenuhi SNI yaitu briket dengan persentase 90%-0% (ACK dan ASP). Sedangkan briket yang persentase 30%-60% (ACK dan ASP) tidak memenuhi standar kadar air briket yang menyebabkan briket persentase ini tidak bagus untuk di produksi. Diketahui bahwa persentase jumlah bahan mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan. Hasil penelitian (Za et al., 2021) menunjukkan bahwa nilai kadar air meningkat seiring dengan meningkatnya persentase bahan atau perekat pada briket.

2. Analisis Densitas

Densitas merupakan kerapatan suatu bahan bakar yang telah mengalami tekanan. Densitas di dapat melalui perbandingan antara berat briket dan volume briket yang di pengaruhi oleh tekanan. Dapat di lihat densitas biobriket yang di dihasilkan pada Gambar 3. Analisis Densitas.

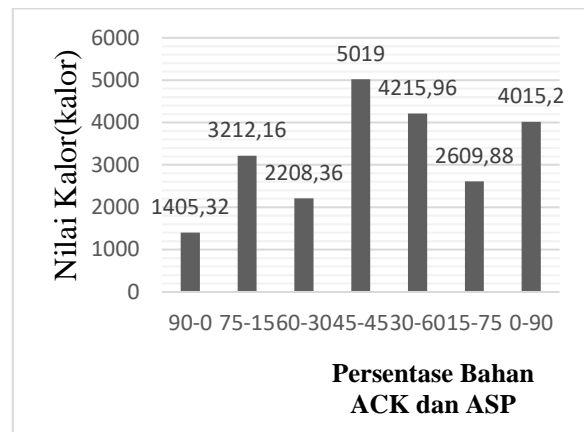


Gambar 3. Grafik Analisis Densitas.

Berdasarkan Gambar 3. dapat dilihat bahwa persentase bahan briket, tekanan dan perekat memberikan pengaruh terhadap densitas briket, karena semakin tinggi tekanan yang di berikan terhadap briket dapat menyebabkan lebih merekatnya partikel biomassa sehingga kontak antara partikel lebih rapat dan mengurangi rongga-rongga pada briket. Densitas yang di hasilkan berkisaran antara 0,61 g/cm³- 1,33 g/cm³. Densitas briket yang tertinggi dengan persentase bahan 75%-15% (ACK dan ASP) menghasilkan 1,34 g/cm³, dan nilai densitas terendah pada persentase bahan 0%-90% (ACK dan ASP) menghasilkan 0,61 g/cm³. (Fatmawati, dkk, 2014) menjelaskan bahwa semakin rendah densitas suatu briket maka semakin mudah terbakar, tetapi rapuh dan mudah hancur karena terlalu banyak rongga udara.

3. Analisis Nilai Kalor Briket

Nilai kalor bahan bakar adalah jumlah energi panas maksimum yang dibebaskan oleh suatu bahan bakar melalui reaksi pembakaran sempurna persatuan massa atau volume bahan bakar tersebut. Setelah briket yang sudah dicetak tersebut kering, akan dilanjutkan ke proses pengujian nilai kalor. Dapat di lihat Analisis nilai kalor biobriket yang dihasilkan pada Gambar 4. Analisis Nilai Kalor.

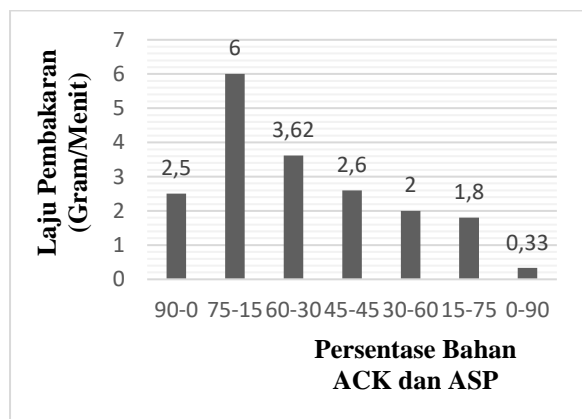


Gambar 4. Grafik Analisis Nilai Kalor

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa nilai kalor tertinggi ada pada persentase bahan 45%-45% (ACK dan ASP) menghasilkan nilai kalor 5019 kalori, dan nilai kalor yang paling rendah yaitu persentase bahan 90%-0% (ACK dan ASP) menghasilkan nilai kalor 1405,32 kalori. Hal ini dikarenakan konsentrasi pada variasi campuran bahan yang mengandung 45% ACK dan 45% ASP dimana kedua bahan tersebut yang kita ketahui mengandung lignin yang sama-sama banyak, sehingga menghasilkan nilai kalor yang tinggi pada persentase yang seimbang. Penelitian ini sejalan dengan (Tambunan, 2013a), dengan perbandingan 75% arang dan 25% bahan mendapatkan nilai kalor dengan briket melalui proses karbonisasi menghasilkan 7810,39 kalori. Nilai kalor juga sangat dipengaruhi oleh kadar air pada briket dimana jika kadar air pada briket semakin tinggi maka nilai kalor pada briket akan semakin rendah begitu juga sebaliknya jika kadar air pada briket semakin rendah maka nilai kalor pada briket akan semakin tinggi. Dimana, hal ini sesuai dengan penelitian (Pangga et al., 2021) yang menyatakan bahwa Nilai kalor pada briket memiliki pengaruh terhadap nilai mutu briket yang akan dihasilkan.

4. Analisis Laju Pembakaran

Laju pembakaran adalah kecepatan briket tersebut untuk terbakar Semakin besar nilai laju pembakaran, maka semakin cepat briket tersebut habis terbakar. Dapat dilihat secara lengkap pada Gambar 5. Analisis Laju Pembakaran.



Gambar 5. Grafik Analisis Laju Pembakaran

Berdasarkan Gambar 5. dapat dilihat persentase bahan memberikan pengaruh dan hasil yang berbeda, dari briket pada persentase 75%-15% (ACK dan ASP) menghasilkan laju pembakaran yang tinggi yaitu 6 gram/menit, dan sangat jauh beda dengan briket persentase 0%-90% (ACK dan ASP) menghasilkan laju pembakaran 0,33 gram/menit. Hal ini terjadi dikarenakan terdapatnya tingginya kandungan oksigen dan nitrogen briket pada cangkang kemiri yang dimana dapat menyebabkan proses pembakaran dalam briket cangkang kemiri lebih mudah serta jika semakin banyak kandungan oksigen dan nitrogen maka semakin cepat proses pembakaran akan berlangsung. Menurut penelitian dari (Nikmatul W, 2021) yang menyatakan bahwa jika nilai kalor pada briket semakin tinggi maka nilai laju pembakaran pada briket juga akan semakin baik.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Pada penelitian briket dari bahan ACK dan ASP yang telah dilakukan, nilai kalor yang paling tinggi pada persentase bahan menggunakan 45%-45% (ACK dan ASP) menghasilkan nilai kalor yang tinggi yaitu 5019 kalori. Sedangkan nilai kalor yang paling rendah pada persentase bahan menggunakan 90%-0% (ACK dan ASP) yang menghasilkan nilai kalor 1405,32 kalori. Briket yang dibuat menggunakan bahan ACK dan ASP menggunakan persentase 75%-15% menghasilkan laju pembakaran yang tinggi yaitu 6 gram/menit. Sedangkan persentase 0%-90% (ACK dan ASP) menghasilkan laju pembakaran yang rendah yaitu 0,33 gram/menit.

Saran

Penelitian ini sebaiknya ditindak lanjuti dan disosialisasikan kepada masyarakat sehingga briket dari cangkang kemiri dan sekam padi ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat maupun industri sebagai bahan bakar alternatif.

Daftar Pustaka

- Nikmatul W, L. (2021). Karakteristik Briket Bioarang Dari Campuran Limbah Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*), Sekam Padi Dan Tempurung Kelapa. UIN Mataram.
- NTB. (2021). Rekapitulasi Produksi, Luas Panen, dan Produktiitas Kemiri Di Provinsi NTB | Satu Data NTB. <https://data.ntbprov.go.id/dataset/rekapitulasi-produksi-luas-panen-dan-produktiitas-kemiri-di-provinsi-ntb>
- Pangga, D., Ahzan, S., Habibi, H., Wijaya, A. H. P., & Utami, L. S. (2021). Analisis Nilai Kalor dan Laju Pembakaran Briket Tongkol Jagung sebagai Sumber Energi Alternatif. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(2), 382. <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i2.5552>
- Pratama, L., Pangga, D., & Prasetya, D. S. B. (2020). Quality Analysis of Briquettes based on Waterding with Variation of Pressure and Pellet Geometry to Water Content and Value of Calories. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 8(2), 55. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v8i2.2758>
- Sihombing, V. (2023). Pengaruh Kombinasi Cangkang Kemiri Dengan Tempurung Kelapa Terhadap Nilai Kalor Briket. Universitas Medan Area.
- Stiawan, R., Ahzan, S., & Pangga, D. (n.d.). Pengaruh Variasi Bahan Perekat Biobriket Berbahan Dasar Kulit Kacang Tanah Terhadap Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran. 10.
- Sutisna, N. A., Rahmiati, F., & Amin, G. (2021). Optimalisasi Pemanfaatan Sekam Padi Menjadi Briket Arang Sekam untuk Menambah Pendapatan Petani di Desa Sukamaju, Jawa Barat. *Agro Bali*:

Agricultural Journal, 4(1), 116–126.
<https://doi.org/10.37637/ab.v4i1.691>

Tambunan, P. W. (2013a). Pengaruh Variasi Komposisi Cangkang Kemiri dan Sekam Padi terhadap Nilai Kalor Briket Arang. UNIMED.
<http://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/10438>

Wijaya, A. H. P., Ahzan, S., & Pangga, D. (2023). Efektivitas Bahan Biobriket Buah Nyamplung Sebagai Bahan Bakar Alternatif Terhadap Laju Pembakaran Dan Nilai Kalor. *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 9(1), 187.
<https://doi.org/10.31764/orbita.v9i1.14248>

Za, N., Maulinda, L., Darma, F., & Meriatna, M. (2021). Pengaruh Komposisi Briket Biomassa Kulit Jagung Terhadap Karakteristik Briket. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 9(2), 35.
<https://doi.org/10.29103/jtku.v9i2.3668>