

## Kajian pemanfaatan limbah ampas tahu dan sekam padi dengan perekat tapioka menjadi briket biomassa

Muhammad Baihaqi<sup>1</sup>, Yunita Ismail Masjud<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, President University; Ki Hajar Dewantara, Jababeka Education Park, Bekasi, Jawa Barat, Indonesia; [Muhammad.baihaqi7996@gmail.com](mailto:Muhammad.baihaqi7996@gmail.com)

<sup>2</sup> Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, President University; Ki Hajar Dewantara, Jababeka Education Park, Bekasi, Jawa Barat, Indonesia

\* Korespondensi: [yunitaismail@president.ac.id](mailto:yunitaismail@president.ac.id)

Tanggal Diterima: 27 September 2023

Tanggal Terbit: 31 Januari 2024

### Cite This Article:

Baihaqi, M., & Masjud, Y. I. (2024). Kajian pemanfaatan limbah ampas tahu dan sekam padi dengan perekat tapioka menjadi briket biomassa. *Journal of Earth Kingdom*, 1(2), 69-75. <https://doi.org/10.61511/jek.v1i1.2024.282>



Copyright: © 2024 by the authors.  
Submitted for possible open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

### Abstract

Energy is a crucial requirement for the survival of humans. The increasing demand for energy necessitates the exploration of alternative, renewable energy options. One potential avenue is the utilization of biomass energy from waste tofu residue to produce briquettes. Rice husk is chosen as an additive to enhance the calorific value of the briquettes. The objective of this research is to identify the properties of briquettes made from tofu residue and rice husk, including moisture content, ash content, volatile matter, and calorific value, in accordance with the standard (SNI-01-6235-2000). Briquettes are produced by combining tofu residue, rice husk, and tapioca flour in three variations: 30:20:17:33, 25:25:17:33, and 20:30:17:33, respectively. The research results, using ANOVA analysis, indicate that the composition of the mixture variations significantly affects the parameters of moisture content, ash content, volatile matter, and calorific value in laboratory tests. Furthermore, t-Test analysis reveals that the parameters that significantly meet the briquette standard according to SNI-01-6235-2000 are moisture content and calorific value. In conclusion, the composition of briquette mixture variations influences the test results, and the moisture content parameter significantly complies with the briquette standard according to SNI-01-6235-2000. However, ash content, volatile matter, and calorific value parameters do not yet meet the briquette standard according to SNI-01-6235-2000. Therefore, utilizing tofu residue as a renewable energy source in the form of briquettes could be considered, with some aspects requiring further refinement to meet the standard.

**Keywords:** ash content; calorific value; moisture content; tofu residue; volatile matter

### Abstrak

Energi merupakan kebutuhan yang sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia. Peningkatan jumlah kebutuhan energi membuat kita harus mencari opsi energi alternatif yang bisa diperbaharui. Salah satu potensi yang dapat dikembangkan adalah pemanfaatan energi biomassa dari limbah ampas tahu menjadi briket. Sebagai bahan campuran dipilih sekam padi bertujuan untuk meningkatkan kadar nilai kalor pada briket. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi sifat-sifat briket yang terbuat dari ampas tahu dan sekam padi mencakup kadar air, kadar abu, volatile matter dan nilai kalor sesuai dengan standar (SNI-01-6235-2000). Pembuatan briket dilakukan dengan menggabungkan ampas tahu, sekam padi, dan tepung tapioka, dengan 3 variasi yaitu masing-masing 30:20:17:33, 25:25:17:33, dan 20:30:17:33. Hasil penelitian menggunakan analisa ANOVA menunjukkan komposisi variasi campuran terhadap parameter kadar air, kadar abu, volatile matter dan nilai kalor berpengaruh terhadap hasil uji laboratorium. Kemudian dari analisa uji

t-Test menunjukkan bahwa parameter yang secara signifikan memenuhi standar briket menurut SNI-01-6235-2000 yaitu pada parameter kadar air dan nilai kalor. Kesimpulan dari penelitian ini adalah komposisi variasi campuran briket berpengaruh terhadap hasil uji briket dan parameter kadar air secara signifikan telah memenuhi standar briket menurut SNI-01-6235-2000. Sedangkan untuk parameter kadar abu, volatile matter dan nilai kalor belum memenuhi standar briket menurut SNI-01-6235-2000. Dengan demikian, dapat menjadi pertimbangan untuk memanfaatkan ampas tahu sebagai sumber energi terbarukan dalam bentuk briket.

**Kata Kunci:** ampas tahu; kadar abu; kadar air; nilai kalor; *volatile matter*

---

## 1. Pendahuluan

Energi merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi kelangsungan manusia. Saat ini penggunaan energi dari fosil yaitu minyak bumi dan batu bara semakin meningkat seiring perkembangan zaman dan jumlah penduduk. Total konsumsi energi final (tanpa biomasa tradisional) tahun 2018 sekitar 114 MTOE terdiri dari sektor transportasi 40%, kemudian industri 36%, rumah tangga 16%, komersial dan sektor lainnya masing-masing 6% dan 2% (Nasional, 2019). Peningkatan jumlah kebutuhan energi tersebut membuat kita harus mencari sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui (*renewable*). Salah satu energi alternatif yang bisa dikembangkan adalah energi biomassa dari sisa bahan pangan yaitu briket

Briket merupakan biomassa yang meningkatkan karakteristik penanganan, meningkatkan nilai kalor, mengurangi biaya transportasi dan membuatnya untuk berbagai aplikasi. Arang briket dipandang sebagai bahan bakar maju karena sifat pembakaran yang bersih dan fakta itu dapat disimpan untuk jangka waktu yang lama tanpa degradasi. Oleh karena itu penelitian ini difokuskan pada penyediaan biomassa sebagai alternatif untuk arang kayu menggunakan limbah pertanian lokal melimpah diubah menjadi briket arang dalam skala kecil (Widodo, 2016).

Limbah ampas tahu adalah limbah padat hasil industri pabrik tahu dari sisa pengolahan kedelai menjadi tahu. Bobot ampas tahu rata-rata 1,12 kali bobot kedelai kering, sedangkan volumenya 1,5 sampai 2 kali volume kedelai kering (Indonesia, 2022). Saat ini ampas tahu dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak, pupuk organik dan produk olahan pangan serta energi alternatif.

## 2. Metode

### 2.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Populasi pada penelitian ini yaitu ampas tahu dan sekam padi yang berasal dari industri pembuatan tahu rumahan daerah Bumiayu, Brebes, Jawa Tengah. Pembuatan briket dilakukan dengan menggabungkan ampas tahu, sekam padi, dan tepung tapioka, dengan 3 variasi yaitu masing-masing 30:20:17:33, 25:25:17:33, dan 20:30:17:33. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi sifat-sifat briket yang terbuat dari ampas tahu dan sekam padi mencakup kadar air, kadar abu, volatile matter dan nilai kalor sesuai dengan standar (SNI-01-6235-2000). Analisa data yang digunakan adalah uji ANOVA dan t-test.

**Tabel 1. Komposisi dari 3 perlakuan percobaan berbeda**

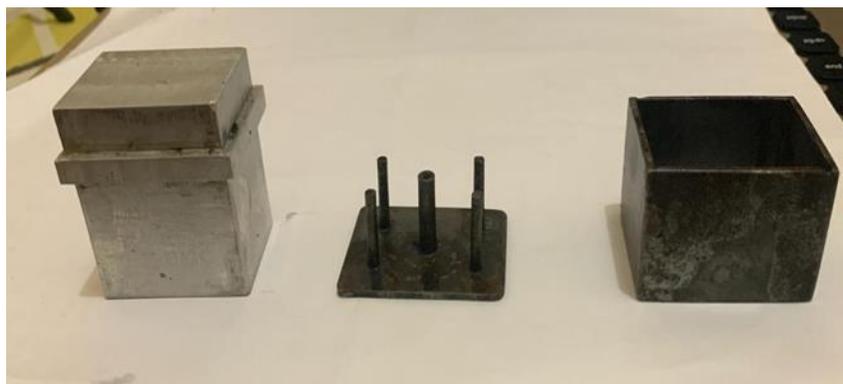
Sample	Volume	Penimbangan 1 briket (gram)				Total (gram)
		Sekam padi	Ampas Tahu	Tapioka	Air	
Sample A	18cm <sup>3</sup>	3,6	5,4	3	6	18gram
Sample B	18cm <sup>3</sup>	4,5	4,5	3	6	18gram
Sample C	18cm <sup>3</sup>	5,4	3,6	3	6	18gram

## 2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada percobaan ini adalah tungku, drum karbonasi dari kaleng bekas, cetakan briket, wadah, oven, desikator, ember kecil, gelas ukur, cawan porselen, blender, timbangan digital dan furnace. Bahan yang digunakan adalah limbah ampas tahu, sekam padi, tepung tapioka dan air. Dalam pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan 3 tahap yaitu pembuatan cetakan briket, tahap pembuatan briket dan tahap pengujian briket.

### 2.2.1. Pembuatan Cetakan Briket

Dalam hal ini cetakan briket di rancang memiliki volume 18 cm<sup>3</sup> atau 38 mm x 26 mm x 18 mm sesuai dengan salah satu desain dari Permen ESDM no.47 tahun 2006 tentang briket ([Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Manusia, 2006](#)). Pembuatan dilakukan menggunakan mesin milling dengan bahan material Structural Steel tipe 41 (SS41) pada bagian molding cetakan dan S45C pada bagian penekan.



Gambar 1. Cetakan manual briket

### 2.2.2. Pembuatan Briket

- 1) Persiapan. Pengumpulan limbah ampas tahu dan sekam padi di pembuatan tahu rumahan di daerah Bumiayu, Brebes, Jawa Tengah. Kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari selama 1 hari.
- 2) Tahap Karbonisasi. Proses Karbonisasi dilakukan dengan cara memasukan ampas tahu dan sekam padi secara terpisah ke dalam bekas kaleng biskuit yang di panggang di atas kompor pemanas sampai ampas tahu dan sekam padi sudah berubah menjadi hitam pekat.
- 3) Tahap pembuatan perekat. Proses pembuatan perekat dimulai dengan mencampurkan tapioka dengan air sesuai dengan komposisi percobaan dari Tabel 1.
- 4) Tahap Pembriketan. Ampas tahu, sekam padi yang telah di proses karbonisasi dilakukan pencampuran dengan perekat tapioka sesuai dengan komposisi yang telah

ditentukan. Setelah dicampurkan adonan briket dimasukan kedalam cetakan manual briket.hingga berbentuk sesuai dengan cetakan yang telah ditentukan.

- 5) Pengeringan Briket. Briket dipanaskan di oven selama 1 x 24 jam pada suhu 115°C agar kadar air dalam briket bisa hilang (Sinurat, 2011).

### 2.2.3. Tahap Pengujian Briket

Standar mutu briket menurut SNI 01-6235-2000 tentang Briket Arang Kayu antara lain (Indonesia, 2000):

Tabel 2. Tabel standar mutu briket

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Kadar air	%	Maksimum 8
2	<i>Volatile matter</i>	%	Maksimum 15
3	Kadar Abu	%	Maksimum 8
4	Nilai Kalor	kal/g	Minimum 5000

(Indonesia, 2000)

- 1) Kadar air. Pengujian kadar air dilakukan sesuai dengan SNI-01-6235-2000 tentang briket arang kayu.
- 2) Kadar abu. Prosedur untuk mengukur kandungan abu yaitu sesuai dengan SNI 3730-1995 tentang arang aktif teknis.
- 3) *Volatile matter*. Prosedur pengukuran menggunakan ASTM D 3175-2011 Methode for *Volatile Matter in the Analysis Sample of Coal and Coke*
- 4) Nilai Kalor. Prosedur yang digunakan adalah sesuai dengan SNI -1683-2021 tentang arang kayu sesuai dengan Metode uji IKM-04 yang digunakan oleh Laboratorium Balai Penelitian Ternak.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pembuatan briket dilakukan untuk menganalisis kelayakan penggunaan ampas tahu dan sekam padi dengan perekat tapioka sebagai sumber energi alternatif. Pada table di bawah ini merupakan hasil dari pengujian briket.

Tabel 3. Hasil pengujian kualitas briket

Parameter											
Kadar Air (%)			Kadar Abu (%)			Volatile Mater (%)			Nilai Kalor (Kal/g)		
Sampel	Hasil	Rata-rata	Sampel	Hasil	Rata-rata	Sampel	Hasil	Rata-rata	Sampel	Hasil	Rata-rata
A1	5,157	7,6437	A1	24,784	37,2814	A1	50,015	50,05	A1	4384	4342,5
A2	4,973		A2	24,995		A2	50,085		A2	4301	
B1	4,347	4,4026	B1	29,611	44,3598	B1	41,26	41,8835	B1	4083	4079
B2	4,458		B2	29,498		B2	42,507		B2	4075	
C1	3,676	4,0117	C1	32,767	49,0839	C1	37,905	37,986	C1	3683	
C2	4,348		C2	32,634		C2	38,067		C2	3884	3783,5

Penjelasan hasil pengujian briket akan dijelaskan pada sub bab berikutnya.

#### 3.1. Hasil Pengujian Briket

- 1) Kadar Air

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sampel C memiliki nilai kadar air terendah di banding sampel lain dengan hasil uji rata-rata 4,0117%, kemudian sampel B pada urutan kedua dengan hasil uji rata-rata 4,4026 % dan sampel A pada urutan ketiga menghasilkan nilai rata-rata 5,065 %.

2) Kadar Abu

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sampel A memiliki nilai kadar abu terendah dengan nilai rata-rata adalah 24,8895% di banding sampel yang lain, kemudian sampel B pada urutan kedua dengan hasil uji rata-rata 29,5544% dan sampel C pada urutan ketiga dengan hasil uji rata-rata adalah 32,7004 %.

3) Volatile Matter

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sampel C memiliki nilai volatile matter terendah di banding sampel yang lain dengan hasil rata-rata adalah 39,6633%, kemudian sampel B pada urutan dengan hasil uji rata-rata adalah 40,2063% dan sampel A pada urutan ketiga dengan nilai hasil uji 50,05.

4) Nilai Kalor

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sampel A memiliki nilai kalor tertinggi di banding sampel yang lain dengan hasil uji rata-rata 4342 kalori/gram. Kemudian sampel B pada urutan kedua dengan hasil uji rata-rata 4079 kalori/gram dan sampel C pada urutan ketiga dengan nilai hasil uji rata-rata adalah 3783,5 kalori/gram.

3.2. Analisa Data ANOVA dan t-test

Uji Statistik	Perlakuan	Parameter			
		Kadar air	kadar abu	volatile matter	Nilai Kalor
ANOVA	Perlakuan A	Rasio Berpengaruh	Rasio Berpengaruh	Rasio Berpengaruh	Rasio Berpengaruh
	Perlakuan B	Rasio Berpengaruh	Rasio Berpengaruh	Rasio Berpengaruh	Rasio Berpengaruh
	Perlakuan C	Rasio Berpengaruh	Rasio Berpengaruh	Rasio Berpengaruh	Rasio Berpengaruh
t-test	Perlakuan A	Signifikan Memenuhi SNI	Tidak Diuji	Tidak Diuji	Signifikan Memenuhi SNI
	Perlakuan B	Signifikan Memenuhi SNI	Tidak Diuji	Tidak Diuji	Signifikan Memenuhi SNI
	Perlakuan C	Signifikan Memenuhi SNI	Tidak Diuji	Tidak Diuji	Signifikan Memenuhi SNI

1) ANOVA

Pada parameter kadar air, kadar abu, volatile matter dan nilai kalor P-Value kurang dari alpha (0,05) maka hipotesis Ha diterima dan Ho ditolak. Sehingga dapat disimpulkan dari hasil analisa statistik ANOVA bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara masing-masing sampel dan setiap perlakuan yang telah diuji.

2) T-test

Hasil t-Test menunjukkan bahwa P one-tail pada parameter kadar air dan nilai kalor menunjukkan kurang dari alpha (0,05) maka Ha diterima dan Ho ditolak. Sehingga,

kesimpulan yang dapat diambil dari uji t-Test tersebut adalah perlakuan A,B dan C pada parameter kadar air dan nilai kalor secara signifikan memenuhi standar briket Indonesia menurut SNI-01-6235-2000.

#### **4. Kesimpulan**

##### *4.1. Kesimpulan*

Dengan merujuk pada hasil penelitian yang telah dilakukan, analisis statistik dilakukan menggunakan uji analisis ANOVA dan t-Test dengan tujuan untuk memanfaatkan ampas tahu menjadi bahan bakar biomassa briket dan mengetahui apakah briket ampas tahu dan sekam padi dengan perekat tapioka telah memenuhi standar briket menurut SNI-01-6235-2000 diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Variasi Campuran briket pada parameter kadar air, kadar abu, volatile matter dan nilai kalor berpengaruh terhadap hasil pengujian briket.
2. Hasil pengujian laboratorium menunjukkan parameter kadar air dan nilai kalor telah memenuhi standar SNI-01-6235-2000. Sedangkan pada kadar abu dan volatile matter belum memenuhi standar SNI-01-6235-2000.

##### *4.2. Saran*

1. Untuk penelitian berikutnya, disarankan untuk mempertimbangkan penggunaan komposisi perekat yang berbeda. Hal ini karena perbandingan yang berbeda dalam penggunaan perekat dapat memiliki dampak yang signifikan pada nilai-nilai seperti kadar abu, volatile matter, dan nilai kalor yang dihasilkan oleh briket
2. Untuk penelitian selanjutnya penulis menyarankan untuk menggunakan mesin hidrolis agar pencetakan briket bisa lebih baik.

#### **Ucapan Terima Kasih**

Tidak berlaku.

#### **Kontribusi Penulis**

Tidak berlaku.

#### **Pendanaan**

Tidak berlaku.

#### **Pernyataan Dewan Peninjau Etis**

Tidak berlaku.

#### **Pernyataan Ketersediaan Data**

Tidak berlaku.

#### **Konflik kepentingan**

Tidak berlaku.

#### **Daftar Pustaka**

- Indonesia, S. N. (2000). Briket arang kayu. *SNI Nomor*, 01-6235. <http://sispk.bsn.go.id/SNI/DetailSNI/5750>
- \_\_\_\_\_, K. P. R. (2022). Analisis Perkembangan Harga Bahan Pangan Pokok, Barang Penting, Ritel Modern, Dan E-Commerce Di Pasar Domestik Dan Internasional. *Kementerian Perdagangan*. Jakarta. <https://bkperdag.kemendag.go.id/referensi/analisishbp/view/eyJpZCI6ImYra3lNaUhic3oySGpmZDZWNUNzVXc9PSIsImRhdGEiOiJuMFhZIn0%3D>

- Nasional, D. E. (2019). Outlook Energi Indonesia 2014. *Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral*. Jakarta. <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-outlook-energi-indonesia-2019-bahasa-indonesia.pdf>
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Manusia. (2006) "Pembuatan dan penggunaan bahan bakar padat berbahan dasar batubara".
- Sinurat, E. (2011). Studi Pemanfaatan Briket Kulit Jambu Mete dan Tongkol Jagung sebagai Bahan Bakar Alternatif, Tugas Akhir. *Teknik Mesin, Universitas Hasanuddin, Makassar*. <https://adoc.pub/studi-pemanfaatan-briket-kulit-jambu-mete-dan-tongkol-jagung.html>
- Widodo, A. A. (2016). Pengaruh Tekanan Terhadap Karakteristik Briket Bioarang dari Sampah Kebun Campuran dan Kulit Kacang dengan Tambahan Minyak Jelantah (Doctoral dissertation, UII). <https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/2461/08%20naskah%20publikasi.pdf?sequence=14>