

Pembuatan Biobriket Menggunakan Campuran Biomassa Bonggol Jagung dan Pelepeh Pisang

Sofyatika Algama Kusuma¹, Adhi Setiawan^{1*}, Ayu Nindyapuspa¹

¹Program Studi Teknik Pengolahan Limbah Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri
Surabaya, Surabaya 60111

*E-mail: adhi.setiawan@ppns.ac.id

Abstrak

Kemajuan teknologi mempengaruhi penggunaan material bahan bakar fosil secara masif. Sumber energi alternatif diperlukan untuk menanggulangi keterbatasan dari sumber energi fosil. Limbah biomassa yang sering tidak mendapatkan perlakuan kembali menjadi salah satu pilihan dalam penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kualitas yang dihasilkan dari biobriket dengan variasi komposisi antara bonggol jagung dan pelepeh pisang. Bonggol jagung dan pelepeh pisang adalah salah satu limbah biomassa yang banyak dibuang tanpa adanya pengolahan. Pembuatan biobriket menggunakan limbah biomassa menggunakan standar mutu briket arang kayu yaitu SNI 01-6235-2000. Penelitian ini menggunakan metode pirolisis guna mendekomposisi bahan biomassa bonggol jagung dan pelepeh pisang menjadi sebuah arang. Metode pirolisis ini menjadi metode yang paling efektif untuk pengarangan. Variasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah variasi komposisi dengan persentase (10%:90%), (30%:70%), dan (50%:50%) dengan suhu pirolisis 300°C selama 90 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biobriket variasi 2 dengan variasi komposisi 30%:70% adalah variasi pilihan sesuai dengan SNI 01-6235-2000. Kualitas biobriket variasi pilihan yaitu terdapat nilai kalor yang dihasilkan sebesar 9874.63 Kal/g, nilai kadar air sebesar 4.69%, nilai *volatile matter* sebesar 26.32%, dan nilai kadar abu sebesar 41.23%.

Keywords: Biobriket, Bonggol Jagung, Pelepeh Pisang, Pirolisis.

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan biomassa di Indonesia masih kurang optimal. Terbukti dengan permasalahan produksi sampah pertanian di Indonesia. Menurut data dari Badan Pusat Statistika (BPS), luas panen kebun pisang di Indonesia tahun 2016 sebesar 85.324 Ha, pada tahun 2017 sebesar 89.615 Ha, pada tahun 2018 sebesar 107.684 Ha. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan perluasan kebun pisang setiap tahunnya. Menurut data dari BPS (Badan Pusat Statistika), produksi jagung di Indonesia pada tahun 2016 sebesar 23.578.413 ton, pada tahun 2017 sebesar 28.924.015 ton, pada tahun 2018 sebesar 30.055.623 ton. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan produksi jagung disetiap tahunnya di Indonesia. Hal tersebut tentu berdampak pada lingkungan, terlebih pembuangan limbah dari pada bonggol jagung dan juga pelepeh pisang yang tidak diolah terlebih dahulu sebelumnya. Agar masalah tersebut bisa ditanggulangi ada baiknya untuk mengadakan pengolahan limbah pelepeh pisang dan bonggol jagung untuk dijadikan bahan bakar alternatif, biobriket (Aryani dkk., 2017).

Pisang (*Musa paradisiaca, linn*) adalah tanaman asli dari Asia, tersebar diantara Italia, Indonesia dan bagian dunia yang lain. Tumbuhan pisang sangat mudah tumbuh di daerah tropis, seperti Indonesia. Pelepeh pisang termasuk golongan limbah organik yang belum banyak dimanfaatkan. Karakteristik dari pelepeh pohon pisang yaitu berserat, berongga, berpori, dan memiliki nilai densitas yang besar (Masthura, 2019). Pelepeh pisang memiliki kandungan serat yang tinggi yaitu lignin 5% - 10%, hemiselulosa 6% - 8%, selulosa 60% - 65%, dan air 10% - 15%. Tanaman Jagung (*Zea mays l*) adalah tanaman yang banyak ditemui di Indonesia. Pada tumbuhan jagung terdiri dari beberapa unsur bagian yaitu batang, daun, bunga, bonggol, dan biji. Karakteristik dalam kandungan bonggol jagung yaitu air 9%, selulosa 41%, hemiselulosa 26%, dan lignin 6% (Shofianto dalam As-Sajdah., 2021). Bonggol jagung memiliki dinding sel yang kokoh, tidak mudah pecah, dan tidak mudah larut dalam air. Produksi jagung dalam jumlah banyak mengakibatkan bertambahnya limbah yaitu berupa bonggol jagung.

Pirolisis adalah suatu proses untuk penguraian senyawa organik yang dilakukan dengan proses pemanasan dan tanpa ada masuknya udara dari luar. Proses pirolisis ini digunakan untuk mengubah biomassa menjadi arang. Proses pirolisis menghasilkan beberapa produk yaitu padatan (arang), cairan (*bio-oil*), dan gas (*fuel gas*). Kelebihan dari proses pirolisis yaitu nilai kalor briket lebih tinggi dari pada proses karbonisasi (Ridhuan dkk., 2016).

Arang yang telah melalui proses pengayakan menjadi sebuah butiran halus arang membutuhkan suatu perekat guna menyatukan partikel-partikel kecil agar tidak mudah hancur. Pada penelitian ini digunakan perekat dari tepung tapioka sebanyak 10%. Tepung tapioka merupakan perekat dengan nilai kalor sebesar 6332,654 Kal/g (Hanindito dkk., 2011). Keunggulan dari perekat tepung tapioka yaitu mampu untuk mengikat karbon dan menghasilkan abu yang relatif sedikit.

Dari permasalahan di atas, maka peneliti memanfaatkan campuran dari pelepah pisang dan bonggol jagung menjadi biobriket menggunakan metode pirolisis dan perekat tepung tapioka. Tujuan dari penelitian adalah memperoleh sumber bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan. Variasi komposisi bertujuan untuk mengetahui pengaruh campuran bahan pelepah pisang dan bonggol jagung terhadap nilai kalor biobriket yang dihasilkan, sehingga dapat diketahui percampuran komposisi yang tepat untuk memperoleh biobriket dengan mutu yang baik.

2. METODE

a. Alat dan Bahan

Pada penelitian ini membutuhkan alat dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan biobriket dan pengujian kualitas biobriket. Bahan yang digunakan adalah pelepah pisang, bonggol jagung, tepung tapioka, dan air. Peralatan yang digunakan adalah oven, penumbuk, ayakan ukuran 60 mesh, alat pencetak briket, reaktor pirolisis, furnace, mortar, dan timbangan.

b. Prosedur Pembuatan Biobriket

1) Persiapan Bahan

Bahan baku pelepah pisang dan bonggol jagung dikumpulkan dan dibersihkan dari pengotor (material) selain bahan inti. Bahan yang telah dibersihkan lalu dipotong dengan ukuran lebih kecil sehingga mempermudah proses pengeringan.

2) Pengeringan Bahan

Pelepah pisang dan bonggol jagung yang telah dipotong menjadi ukuran lebih kecil lalu dikeringkan untuk mengurangi kandungan air pada bahan tersebut. Proses pengeringan bahan dilakukan di bawah sinar matahari selama 3 hari.

3) Pengujian Karakteristik Bahan

Pengujian bahan baku yaitu pada pelepah pisang dan bonggol jagung berguna untuk mengetahui kandungan yang ada dalam bahan tersebut. Adapun parameter uji karakteristik yaitu antara lain nilai kadar air, kadar abu, *volatile matter*, dan nilai kalor.

4) Proses Pirolisis

Pelepah pisang dan bonggol jagung yang telah melewati proses pengeringan, kemudian dilakukan proses pirolisis selama 90 menit dengan temperatur 300°C. Proses pirolisis menghasilkan arang, asap cair dan gas, akan tetapi pada penelitian ini hanya menggunakan bagian arang saja sebagai bahan pembuatan biobriket. Hal ini sesuai dengan laporan Ridhuan dkk., 2016 bahwa proses pirolisis menghasilkan nilai kalor tertinggi dibandingkan dengan proses karbonisasi.

5) Penghalusan dan Pengayakan

Proses penghalusan biomassa dilakukan secara manual yaitu menggunakan alat penumbuk. Hasil dari tumbukan kemudian diayak menggunakan ayakan berukuran 60 mesh. Pengayakan dilakukan agar didapatkan ukuran arang halus yang seragam.

6) Pencampuran Bahan

Arang yang dihaluskan kemudian dilakukan proses pencampuran sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan (10% pelepah pisang : 90% bonggol jagung, 30% pelepah pisang : 70% bonggol jagung, 50% pelepah pisang : 50% bonggol jagung) dan setelah itu ditambahkan perekat sebanyak 10%. Perekat tapioka dengan kadar 10% menghasilkan nilai kalor tertinggi dibanding dengan perekat sagu (Faujiah., 2016). Penggunaan perekat menggunakan komposisi antara tepung tapioka dan air sebesar 1:8 (Maulidya., 2021).

7) Pencetakan Biobriket

Setelah bahan dicampur secara merata, maka proses selanjutnya yaitu dilakukan proses pencetakan dandi *press* agar didapatkan biobriket yang kompak dan tidak mudah hancur.

8) Pengeringan

Briket yang sudah dicetak kemudian dikeringkan kembali menggunakan oven dengan suhu 100°C selama 8 jam. Tujuan dari pengeringan briket yang telah dicetak adalah untuk menurunkan kandungan kadar air.

9) Pengujian Kualitas Biobriket

Pengujian kualitas biobriket dilakukan guna mengetahui kandungan yang ada dalam biobriket. Parameter yang diujikan antara lain kadar air, kadar abu, *volatile matter*, dan nilai kalor.

c. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini terdapat 3 variasi komposisi yaitu 10% pelepah pisang : 90% bonggol jagung, 30% pelepah pisang : 70% bonggol jagung, dan 50% pelepah pisaang : 50% bonggol jagung. Variasi penelitian dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Variasi Penelitian

Bahan	Presentase Komposisi	Sampel
Pelepah Pisang : Bonggol Jagung	10% : 90%	Variasi 1
	30% : 70%	Variasi 2
	50% : 50%	Variasi 3

d. Analisis Kualitas Biobriket

Analisis kualitas biobriket yaitu terdapat beberapa macam parameter antara lain nilai kadar air, kadar abu, *volatile matter*, dan nilai kalor.

Tabel 2. Persyaratan Mutu Briket Arang Kayu

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan	Metode Pengujian
1.	Kadar air	%	*Maksimal 8	Gravimetri
2.	Volatile Matter	%	*Maksimal 15	Gravimetri
3.	Kadar abu	%	*Maksimal 8	Gravimetri
4.	Nilai kalor	Kal/g	*Minimal 5.000	Kalorimeter

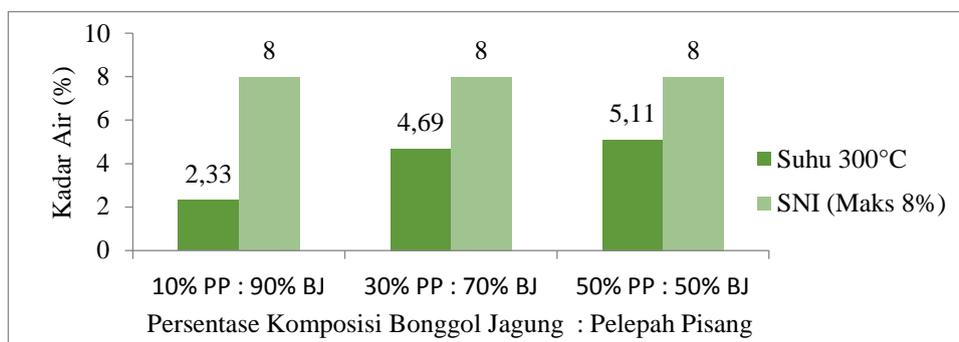
*Badan Standart Nasional (SNI 01-6235-2000)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan selama kurang lebih 6 bulan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis variasi komposisi bonggol jagung dan pelepah pisang terhadap nilai kalor biobriket. Berikut hasil dari dari pengukuran parameter nilai kadar air, kadar abu, *volatile matter*, dan nilai kalor pada biobriket.

a. Hasil Uji Nilai Kadar Air

Pengujian kadar air bertujuan untuk mengetahui air yang terkandung dalam biobriket. Kadar air sangat mempengaruhi kualitas dari biobriket. Semakin tinggi nilai kadar air maka semakin rendah kualitas dari suatu biobriket. Hasil pengujian nilai kadar air terdapat pada **Gambar 1**.

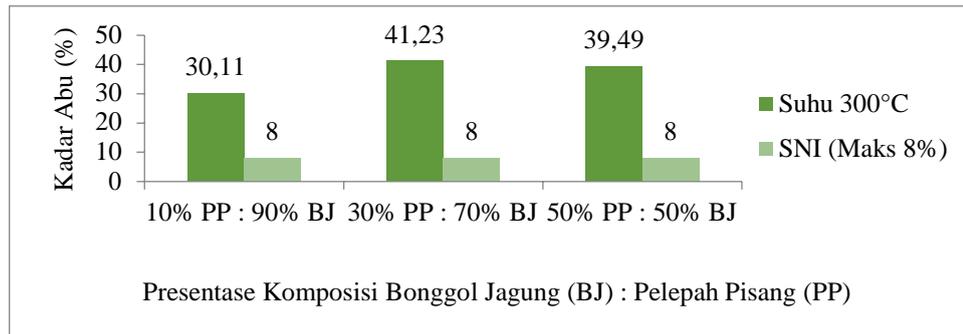


Gambar 1. Hasil Uji Nilai Kadar Air Biobriket

Hasil pengujian nilai kadar air yang terdapat pada **Gambar 1** menunjukkan bahwa biobriket dengan semua variasi komposisi memenuhi Standar Mutu Briket SNI 01-6235-2000 yaitu dibawah 8%. Masing-masing variasi komposisi dari biobriket memiliki kandungan kadar air yang berbeda, hal ini dapat disimpulkan bahwa variasi komposisi mempengaruhi dari nilai kadar air yang dihasilkan. Semakin banyak pelepah pisang yang dimasukkan ke dalam komposisi dari pada suatu briket maka akan menyebabkan bertambahnya suatu kadar air briket (Kurniawati dkk., 2018).

b. Hasil Uji Nilai Kadar Abu

Pengujian kadar abu bertujuan untuk mengetahui kandungan material atau berbagai material yang terkandung dalam briket. Hasil pengujian nilai kadar abu dapat dilihat pada **Gambar 2**.

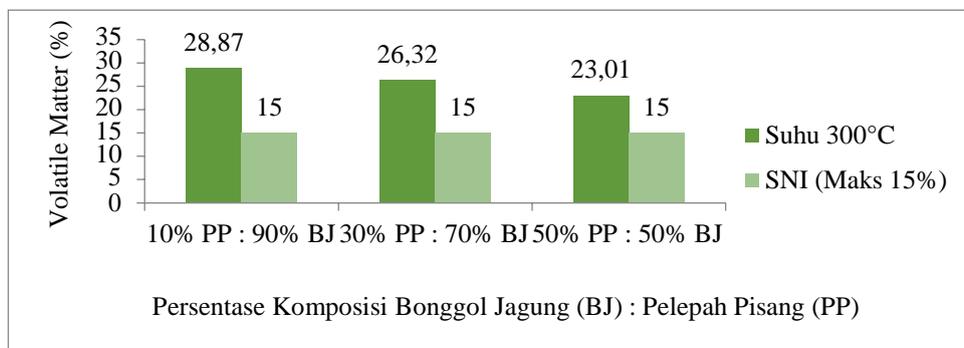


Gambar 2. Hasil Uji Nilai Kadar Abu Biobriket

Hasil pengujian nilai kadar abu yang terdapat pada **Gambar 2** menunjukkan bahwa biobriket semua variasi komposisi belum memenuhi Standar Mutu Briket SNI 01-6235-2000. Baku mutu dari kadar abu yaitu maksimal 8%. Nilai kadar abu mengalami penurunan pada variasi komposisi 50% : 50% hal ini bisa disebabkan karena zat kadar abu yang dibawa oleh tepung tapioka. Dapat dikatakan penambahan dari suatu tepung akan mempertinggikan kadar abu (Thoha dkk., 2010).

c. Hasil Uji Nilai Volatile Matter

Pengujian nilai *volatile matter* bertujuan untuk mengetahui senyawa-senyawa yang mudah menguap yang dihasilkan dari proses pembakaran dengan temperatur tertentu. Hasil dari pengujian nilai *volatile matter* dapat dilihat pada **Gambar 3**.

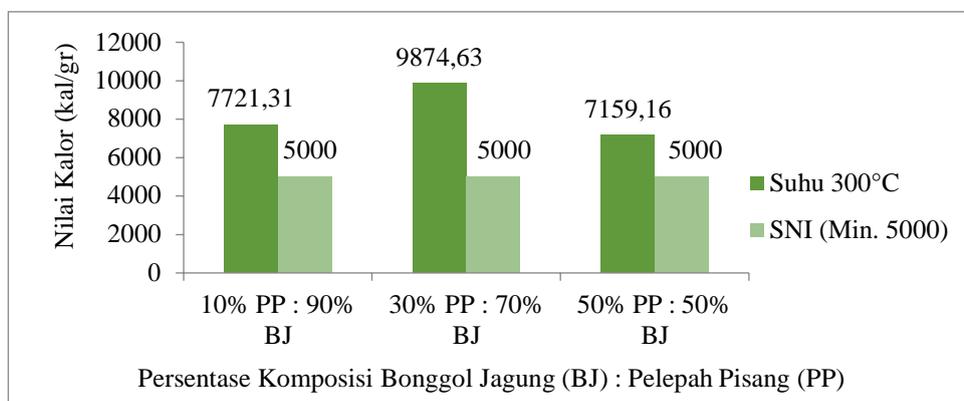


Gambar 3. Hasil uji nilai *volatile matter* biobriket

Hasil pengujian nilai *volatile matter* yang terdapat pada **Gambar 3** menunjukkan bahwa biobriket semua variasi komposisi belum memenuhi Standar Mutu Briket SNI 01-6235-2000. Baku mutu nilai *volatile matter* yaitu 15%.

d. Hasil Uji Nilai Kalor

Kalor merupakan panas yang dihasilkan dari suatu bahan. Pengujian nilai kalor bertujuan untuk mengetahui nilai panas pembakaran yang bisa dihasilkan dari suatu biobriket. Semakin tinggi nilai kalor biobriket maka semakin baik kualitas dari biobriket tersebut. Hasil pengujian nilai kalor dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Hasil uji nilai kalor biobriket

Hasil pengujian nilai kalor yang terdapat pada **Gambar 4** menunjukkan bahwa biobriket dengan semua variasi komposisi memenuhi Standar Mutu Briket SNI 01-6235-2000 yaitu minimal 5000 kal/g. Pada biobriket dengan variasi komposisi 30% : 70% mengalami kenaikan nilai kalor hal ini bisa disebabkan oleh persiapan bahan atau dalam pembuatan biobriket.

4. KESIMPULAN

Hasil analisis nilai kadar kalor tertinggi biobriket terdapat pada persentase 30% : 70% sebesar 9874,3 Kal/g. Kadar komposisi dari suatu briket berpengaruh terhadap pemenuhan kualitas standar baku mutu arang briket sesuai SNI 01-6235-2000. Kandungan yang terdapat pada biobriket pilihan yaitu variasi 2 yaitu nilai kadar air sebesar 4,69%, nilai kadar abu sebesar 41,23%, volatile matter sebesar 26,32%, dan nilai kalor sebesar 9874,63 Kal/g.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional 2000. Briket Arang Kayu. SNI 01-6235-2000.
- Aryani, NP. Masturi. dan SS, Edie. (2017). Pengembangan Briket Bonggol Jagung Sebagai Sumber Energi Terbarukan. Semarang. *Jurnal MIPA*. Volume 40. No 1.
- As-Sajdah, G, M. (2021). *Pemanfaatan Biochar Limbah Tongkol Jagung Sebagai Adsorben Ion Logam Fe dan ZatWarna Methylene Blue*. Tugas Akhir. PPNS.
- Faujiah. (2016). *Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Terhadap Kualitas Briket Arang Kulit Buah Nipa (Nyfa fruticans wurmb)*. Skripsi. UIN Alauddin Makassar.
- Kurniawati, D. Noor Diansyah Januardi. dan Nur Subekhi. (2018). Pengaruh Penambahan serbuk Tongkol Jagung pada Pembuatan Biobriket dari Pelepah Pisang dengan Perekat Tetes Tebu. Malang. *Jurnal Material dan ProsesManufaktur*. Volume 2. No 1.
- Maulidya A, S. (2021). *Pemanfaatan Campuran Eceng Gondok dan Buah Bintaro Sebagai Biobriket dengan Menggunakan Metode Pirolisis*. Tugas Akhir. PPNS
- Masthura. (2019). Analisis Fisis dan Laju Pembakaran Briket Bioarang dari Bahan Pelepah Pisang. Medan. *Journalof Islamic Science and Technology*. Volume 5. No 1.
- Ridhuan, K. Dan Suranto, J. (2016). Perbandingan Pembakaran Pirolisis dan Karbonisasi pada Biomassa Kulit Durian Terhadap Nilai Kalori. Lampung. *Jurnal Teknis Universitas Muhammadiyah Metro*. Volume 5 No 1.
- Thoha, M. dan Diana, E, F. (2010). Pembuatan Briket Arang dari Daun Jati dengan Sagu Aren Sebagai Pengikat. Palembang. *Jurnal Teknik Kimia*. Volume 17. No 1.