

PEMBUATAN BIO-BRIKET DARI SABUT KELAPA DAN SERBUK KAYU JATI DENGAN MENGGUNAKAN PEREKAT TEPUNG TAPIOKA

Hilda Nur Haliza dan Hadi Saroso

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang, Indonesia
hildahaliza1998@gmail.com, [hadi.saroso@polinema.ac.id]

ABSTRAK

Meningkatnya perkembangan industri pengolahan kelapa di Indonesia sehingga banyak menghasilkan limbah biomassa yaitu sabut kelapa, dimana limbah tersebut banyak yang tidak diolah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hasil kualitas di dalam biobriket dari campuran sabut kelapa dan serbuk kayu jati dan untuk mengetahui variasi campuran limbah sabut kelapa dengan serbuk kayu jati terhadap persen kadar air dan nilai kalor serta laju pembakaran didalam briket. Dengan variabel perbandingan jumlah bahan dengan menggunakan perekat 10:10, 10:20 dan 10:30. Dan tanpa menggunakan perekat dengan perbandingan 10:10, 10:20 dan 10:30. Pengujian dilakukan dengan mencari nilai kalor, kadar air dan hasil dari pembakaran. Sehingga hasil yang akan diperoleh adalah kualitas dari bio briket. Komposisi briket yang terbaik dalam bahan baku yang menggunakan perekat pada perbandingan (60:40), memiliki kadar air 5,9%, Nilai kalor 5974 kal/gram, dan laju pembakaran sebesar 1,858 kal/detik. Komposisi briket berbahan baku tidak menggunakan perekat pada perbandingan (50:50), dengan hasil yang diperoleh kadar air 6,2 %, Nilai kalor 7607 kal/gram dan laju pembakaran sebesar 1,591 kal/detik. Semua komposisi briket dalam penelitian ini telah memenuhi standar ketentuan SNI No. 01- 6235-2000 tentang briket arang kayu dan SNI No. 19-4791-1998 tentang briket sabut kelapa.

Kata kunci: Briket, Sabut kelapa, Serbuk kayu jati

ABSTRACT

The increasing development of the coconut processing industry in Indonesia so that it produces a lot of biomass waste, namely coconut coir, where a lot of this waste is not processed. The purpose of this study was to determine the quality results in biobriquettes from a mixture of coconut coir and teak wood powder and to determine the variation of the mixture of coconut coir waste with teak wood powder on the percent moisture content and calorific value and the rate of combustion in the briquettes. With a variable ratio of the amount of material using adhesive 10:10, 10:20 and 10:30. And without using adhesive with a ratio of 10:10, 10:20 and 10:30. The test is carried out by looking for the calorific value, water content and results of combustion. So that the results to be obtained are the quality of the bio briquettes. The best composition of briquettes in raw materials using adhesive in a ratio of (60:40), has a moisture content of 5.9%, a calorific value of 5974 cal/gram, and a combustion rate of 1.858 cal/second. The composition of briquettes made from raw materials does not use adhesive in a ratio (50:50), with the results obtained water content of 6.2%, calorific value of 7607 cal/gram and burning rate of 1.591 cal/second. All compositions of briquettes in this study have complied with the standard provisions of SNI No. 01- 6235-2000 regarding wood charcoal briquettes and SNI No. 19-4791-1998 regarding coconut coir briquettes.

Keywords: Briquettes, Coconut fiber, Teak wood powder

1. PENDAHULUAN

Meningkatnya populasi penduduk di Indonesia ini akan memberikan dampak terhadap meningkatnya kebutuhan dasar, salah satunya adalah kebutuhan energi. Energi merupakan sektor yang strategis dan mempunyai peranan penting dalam pencapaian tujuan sosial, ekonomi, dan lingkungan untuk pembangunan berkelanjutan serta merupakan pendukung bagi kegiatan ekonomi nasional. Kebutuhan energi semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk dan laju pertumbuhan ekonomi. Energi fosil adalah energi yang banyak digunakan oleh masyarakat saat ini. Proses terbentuknya energi dari bahan bakar fosil membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga akan terjadi kelangkaan energi berbahan bakar fosil diantaranya adalah gas, minyak dan batu bara. Energi terbarukan merupakan salah satu bentuk energi yang dapat dijadikan solusi untuk mengurangi penggunaan energi fosil [1].

Biomassa maknanya secara umum adalah jumlah keseluruhan sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan dalam bentuk energi dan bahan. Biomassa adalah energi yang dapat diperbarui dan dapat dijadikan bahan bakar padat, cair atau gas, dan saat ini proses gasifikasi, liqualifikasi juga pembakaran langsung merupakan teknologi penggunaan biomassa yang paling banyak untuk di gunakan, digunakan. Proses pembakaran langsung adalah teknologi yang paling sederhana dan paling banyak digunakan terutama di negara berkembang. Yang termasuk dalam kategori ini yakni ada beberapa macam seperti kayu, rumput, alga laut, mikroalga, limbah pertanian, limbah kehutanan dan limbah rumah tangga dan lain sebagainya [2]. Salah satu cara pengelolaan limbah pertanian menjadi bahan bakar alternatif adalah dengan cara karbonisasi diikuti dengan pemberiketan. Biomassa yang dapat mengkonversi menjadi briket diantaranya adalah dari limbah sabut kelapa.

Sabut kelapa merupakan bagian yang cukup besar dari buah kelapa, yaitu 35 % dari berat keseluruhan buah. Sabut kelapa terdiri dari serat dan gabus yang menghubungkan satu serat dengan serat lainnya. Serat adalah bagian yang berharga dari sabut. Setiap butir kelapa mengandung serat 525 gram (75% dari sabut), dan gabus 175 gram (25% dari sabut). Dengan produksi buah kelapa Indonesia rata-rata 15,5 milyar butir/tahun atau setara dengan 1,8 juta ton serat sabut, dan 3,3 juta ton debu sabut [3].

Sabut kelapa merupakan bahan yang mengandung ligniseluosa yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif coco fiber, selama ini telah banyak penelitian dan percobaan yang dilakukan oleh para ahli untuk meningkatkan nilai ekonomis sabut kelapa untuk mendapatkan suatu produk yang memiliki kualitas tinggi namun dengan bahan yang mudah didapat [4].

Limbah serbuk gergaji kayu menimbulkan masalah dalam penanganannya, yaitu dibiarkan membusuk, ditumpuk, dan dibakar yang kesemuanya berdampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, limbah serbuk gergaji yang dihasilkan dari industri penggergajian dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, diantaranya pembuatan etanol [5], sebagai media tanam, bahan baku furnitur, bahan baku briket arang, bahan bakar guna melengkapi kebutuhan energi industri vinir/kayu lapis dan pulp/kertas. Kertas yang biasanya dibuat dari limbah serbuk gergaji mengandung selulosa tinggi, contohnya adalah serbuk gergaji kayu sengon (*Paraserianthes falcataria*) yang mempunyai kandungan selulosa 49%, lignin 26,8%, pentosa 15,6%, abu 0,6% dan silika 0,2% [6].

Pemanfaatan utama dari serbuk gergaji adalah sebagai bahan campuran pembuatan papan partikel di mana serbuk gergaji disatukan dengan lem membentuk papan. Serbuk gergaji juga bisa diolah menjadi pulp yang lalu diolah kertas. Dalam pertanian, serbuk gergaji dapat menjadi mulsa. Serbuk gergaji juga bisa menjadi penyerap cairan sehingga cairan yang tumpah dapat lebih mudah dibersihkan.

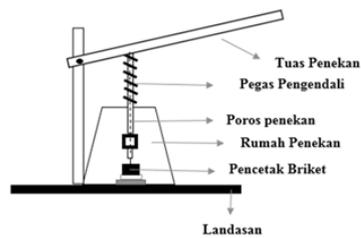
Serbuk gergaji dapat diolah dengan dibentuk menjadi bahan bakar briket yang kemudian diarangkan. Pemanfaatan ini pertama kali dilakukan secara komersial oleh Henry Ford dari serbuk gergaji dan kayu bekas yang dihasilkan pabrik mobilnya. Didalam industri makanan selulosa dapat diekstrak dari serbuk gergaji. Dalam industri makanan, selulosa merupakan bahan pengisi pada berbagai jenis makanan sehingga volume makanan terlihat lebih besar. Makanan yang diisi selulosa dari serbuk gergaji diantaranya adalah sosis dan roti. Selulosa dari serbuk gergaji juga telah dimanfaatkan untuk menjadi casing sosis. Untuk pertanian pemanfaatan limbah Serbuk kayu dalam Dalam pertanian yakni; sebagai mulsa, pembudidayaan berbagai macam komoditas jamur untuk konsumsi memanfaatkan serbuk kayu sebagai media tanam utama yang mana lebih cepat didapat daripada kayu lapuk, serbuk kayu merupakan salah satu media tanam dalam budidaya tanaman dengan teknik bertani hidroponik. Limbah industri kayu seperti serbuk gergaji dan kepingan kayu juga dapat diolah menjadi pupuk organik.

Briket adalah bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang mempunyai bentuk tertentu. Pemilihan proses pembriketan tentunya harus mengacu pada segmen pasar agar dicapai nilai ekonomi, teknis dan lingkungan yang optimal. Pembriketan bertujuan untuk memperoleh suatu bahan bakar yang berkualitas yang dapat digunakan untuk semua sektor sebagai sumber energi pengganti.

Sebagai bahan bakar, briket bioarang harus memenuhi kriteria yang mudah dinyalakan, Tidak mengeluarkan asap, Emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun, Kedap air dan tidak berjamur bila disimpan pada waktu lama, Menunjukkan upaya laju pembakaran (waktu, laju pembakaran, dan suhu pembakaran) yang baik [7]. Tujuan untuk mengetahui variasi campuran limbah sabut kelapa dengan serbuk kayu jati terhadap persen kadar air dan nilai kalor serta laju pembakaran didalam briket dengan menggunakan dan tanpa menggunakan perekat tepung tapioka.

2. METODOLOGI PENELITIAN

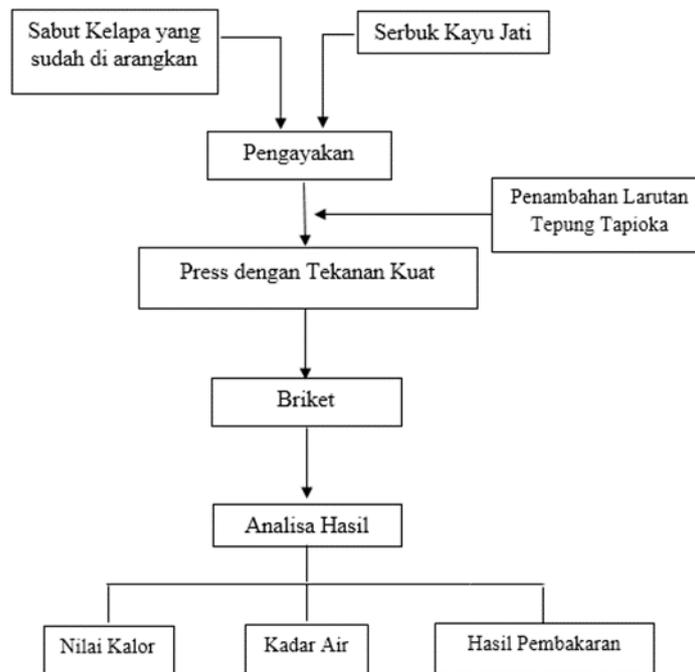
Penelitian dilakukan dengan alat press. Dengan variabel dari penelitian ini terbagi atas tiga bagian yaitu variabel bebas, terikat, dan variabel kontrol. Variabel bebas adalah variasi jumlah bahan untuk pembuatan briket. Variabel kontrol pada penelitian ini yaitu, jumlah perekat, waktu pembakaran sabur kelapa. Variabel terikat yaitu karakteristik bio-briket yang meliputi nilai kalor, kepadatan, kadar air dan laju pembakaran, sifat fisik dan kualitas briket dari briket yang dihasilkan.



Gambar 1. Alat penggerpresan briket dengan model pegas

Dengan proses pembuatan pencampuran bahan baku dengan perekat tepung tapioka sebanyak 20% dan tanpa menggunakan perekat.

Untuk cara pembuatan dapat di lihat dalam diagram alir pembuatan briket pada gambar di bawah ini.



Dengan variabel percobaan tetap Jumlah perekat yang di gunakan sebesar 20 %, persamaan bentuk dan ukuran pada cetakan, dan berat briket. Dan variabel Perubah Jumlah rasio perbandingan Bahan antara sabut kelapa dengan serbuk kayu jati dengan menggunakan perekat dan tanpa perekat dengan perbandingan massa : massa diantaranya menggunakan 20% perekat dengan serbuk kelapa 50% : 50% serbuk kayu jari, 60% : 40%, 70%: 30%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian karakteristik briket dilakukan untuk mengetahui kualitas mutu hasil pembuatan briket berbahan baku arang sabut kelapa dan serbuk kayu jati dengan berbagai komposisi pencampuran bahan baku dan 20% untuk perekat tepung tapioka serta tanpa menggunakan perekat sebagai pengontrol atau pembanding. Uji karakteristik briket meliputi kadar air, laju pembakaran, nilai kalor.

Tabel 1. Hasil percobaan bio- briket dari sabut kelapa dan serbuk kayu jati

Perekat(%)	Bahan Baku		Kadar Air (%)	Hasil Percobaan	
	Sabut Kelapa (%)	Serbuk Kayu Jati (%)		Laju Pembakaran (kal/detik)	Nilai Kalor (kal/gram)
20	50	50	5,84	1,589	5,182
20	60	40	5,989	1,858	5,974
20	70	30	6,233	1,725	5,318
-	50	50	6,217	1,591	7,607
-	60	40	6,099	1,643	7,344
-	70	30	6,686	1,436	7,211

3.1 Kadar air

Metode yang digunakan dalam melakukan pengujian kadar air didalam briket dengan menggunakan metode pengeringan oven. Pengeringan yang menggunakan oven dapat menguapkan air dengan baik sehingga kadar air yang dihasilkan dapat sesuai dengan standart nasional. Kadar air ini merupakan rasio untuk membandingkan antara kandungan air didalam bahan yang hilang selama proses pengeringan dan dibandingkan dengan berat bahan awal sebelum proses pengovenan.

Kenaikan kadar air ini disebabkan oleh penambahan sejumlah air dalam pembuatan bahan perekat. Kandungan air yang ada dalam perekat akan menambah kadar air briket saat dilakukan pengujian, sehingga semakin banyak perekat yang ditambahkan maka akan semakin tinggi kadar air yang terkandung dalam briket. Kandungan air yang tinggi pada briket akan menyulitkan penyalaan briket dan mengurangi temperatur pembakaran[8].

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa kadar air briket dapat memenuhi standar mutu briket berdasarkan SNI No. 01- 6235-2000 tentang briket arang kayu dan SNI No. 19-4791-1998 tentang briket sabut kelapa yaitu sebesar <8%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar air berbanding lurus dengan penambahan perekat, semakin banyak penambahan perekat kadar air yang dihasilkan semakin tinggi dan semakin sedikit penambahan perekat kadar air yang dihasilkan semakin rendah. Dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil kadar air yang di dapatkan telah memenuhi Standar Nasional Indonesia pada No. 01- 6235-2000 tentang briket arang kayu dan SNI No. 19-4791-1998 tentang briket sabut kelapa [9].

3.2 Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor yang terkandung pada briket berbahan sabut kelapa dan serbuk kayu jati ini dilakukan dengan menggunakan alat yang bernama *Bomb Calorimeter*. Jumlah kalor yang diukur dalam kalori dan dapat dihasilkan apabila briket bisa dioksidasi dengan sempurna di dalam suatu *bomb calorimeter* disebut energi total dari briket. Karena kapasitas maksimum didalam cawan bomb calorimeter adalah 1,5 gram, maka berat sampel yang akan diuji tidak boleh melebihi dari berat tersebut. Alat *bomb calorimeter* yang digunakan harus dalam keadaan bersih dan kering. *Bomb calorimeter* kemudian dihidupkan dan digunakan. Nilai kalor sampel akan dapat diketahui dengan membaca setiap kenaikan temperatur air yang ada di dalam fakat bomb

calorimeter,seberapa panjang kawat yang terbakar dan sisa sampel bila ada. Untuk dapatkan hasil yang diinginkan, maka setiap sampel yang sejenis dilakukan pengujian sebanyak dua kali. Setelah data terbaca sudah konstan, maka bomb set dibongkar. Setelah itu bisa mendapatkan data mengenai nilai kalor dari bahan yang sudah diuji tersebut. Nilai kalor sangat menentukan kualitas pada briket arang. Semakin tinggi nilai kalor bakar briket arang, semakin baik pula kualitas briket arang yang dihasilkan. Nilai kalor dipengaruhi oleh salah satunya dengan menggunakan kadar air . Semakin tinggi kadar air , maka akan menurunkan nilai kalor bakar briket arang yang akan dihasilkan [9].

Dapat di tunjukkan bahwa nilai kalor tertinggi sebesar 7,211 kal/gram yang terdapat pada perlakuan dikomposisi sabut kelapa : serbuk kayu jati (70% : 30%) dengan menggunakan perekat sebesar 20%, sedangkan nilai terendah sebesar 5,182 kal/gram yang terdapat pada perlakuan dikomposisi sabut kelapa : serbuk kayu jati (50% : 50%) dengan penggunaan perekat sebesar 20%. Untuk penggunaan tanpa menggunakan perekat nilai kalor tertinggi sebesar 5,318 kal/gram pada perlakuan komposisi perbandingan (70% : 30%). Sedangkan pada hasil terendah sebesar 5,182 kal/gram dengan menggunakan perlakuan komposisi perbandingan (50% : 50%). Peningkatan nilai kalor pada briket yang dihasilkan menunjukkan bahwa arang sabut kelapa memang memiliki nilai kalor yang tinggi dibandingkan dengan serbuk kayu jati. Berdasarkan dari hasil penelitian ini, didapatkan perbandingan dengan standar nilai kalor briket yang sesuai dengan nilai SNI No. 01- 6235-2000 tentang briket arang kayu dan SNI No. 19-4791-1998 tentang briket sabut kelapa dengan standar nilai kalor minimalnya 5000 kalori/gram sedangkan menurut Sudarsi nilai kalor briket arang sebesar 6000 kalori/gram.

3.3 Laju pembakaran

Pengujian untuk laju pembakaran dilakukan untuk dapat mengetahui pembakaran briket mulai dari laju pembakaran hingga briket habis menjadi abu pada pada proses pembakaran. Pengujian laju pembakaran dilakukan 1 kali secara bersamaan.

Hasil percobaan untuk laju pembakaran ini mempunyai waktu nyala briket lebih cepat, suhu lebih tinggi dan penyalaan lebih singkat. Menurut rahmadani, briket yang padat akan sulit terbakar karena tidak adanya rongga udara untuk oksigen yang membantu penyalaan api. Laju pembakaran juga dipengaruhi oleh faktor nilai kalor dan kadar air pada briket. Briket yang memiliki nilai kalor yang tinggi dan kadar air yang rendah akan menghasilkan laju pembakaran yang tinggi [8].

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang diperoleh dalam pembuatan berbahan baku sabut kelapa dan serbuk kayu jadi dengan penggunaan perekat dan tanpa perekat tepung tapioka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut ini. Komposisi briket yang terbaik terdapat pada komposisi bahan baku yang menggunakan perekat pada perbandingan (60% : 40%), memiliki kadar air 5,9%, Nilai kalor 5974 kal/gram, dan laju pembakaran sebesar 1,858 kal/detik, Komposisi briket yang terbaik pada komposisi bahan baku yang tidak menggunakan perekat pada perbandingan (50%:50%), dengan hasil yang diperoleh kadar air 6,2 %, nilai kalor 7607 kal/gram dan laju pembakaran sebesar 1,591 kal/detik. Disarankan untuk penelitian selanjutnya agar lebih teliti dalam melakukan pengujian. Proses karbonisasi menggunakan

alat yang benar benar dapat menutup secara penuh agar api tak langsung menyulut bahan dan prosesnya membutuhkan waktu sekitar 2 jam. Pengovenan atau pengeringan briket harus benar benar kering, untuk menggunakan proses pengovenan suhu terbaik untuk mengeringkan briket 100°C dengan waktu selama 2 jam.

REFERENSI

- [1] Chontanawat, J., Hunt, L.C., & Pierse, R. (2006). Causality between Energy Consumption and GDP. Evidence from 30 OECD and 78 non-OECD Countries. Surrey Energy Economics Discussion paper Series SEEDS 113. Surrey, UK: Surrey Energy Economics Centre (SEEC) Department of Economics, University of Surrey.
- [2] Yokoyama, S. dan Y. Matsumura. 2008. Buku Panduan Biomassa Asia - Panduan untuk Produksi dan Pemanfaatan Biomassa. Proyek Bantuan untuk Pengembangan Kerjasama Asia untuk Pertanian Sadar Lingkungan. The Japan institute of Energi.
- [3] Indahyani, T., 2011. Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa pada Perencanaan Interior dan Furniture yang Berdampak pada Pemberdayaan Masyarakat Miskin . Humaniora Vol. 2 No. 1, Bina Nusantara University. Jakarta Barat.
- [4] Jonathan, 2013, "Analisis sifat mekanik material komposit dari serat sabut kelapa", Universitas Sam Ratulangi Manado, Manado.
- [5] Fatriasari, W., Falah, F., Ermawar, R. A., Nugroho, D. T. A., Hermiati, E. 2011. Effect of Corn Steep Liquor on Bamboo Biochemical Pulping Using *Phanerochaete chrysosporium*. Vol. 9. No. 2. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis.
- [6] Martawijaya, A, 2005. Atlas Kayu Indonesia Jilid I. Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Kehutanan. Bogor
- [7] Saparudin ,. 2015. Pengaruh Variasi Temperatur Pirolisis terhadap Kadar Air dan Nilai Kalor Briket Campuran Sekam Padi-Kotoran Ayam. Vol 5 No. 1. Dinamika Teknik Mesin. Universitas Mataram. Mataram
- [8] Rahmadani, 2017. Pembuatan Briket Arang Daun Kelapa Sawit (*Elaeis Quineensis Jacq*) dengan Perekat Pati Sagu (*Metroxylon Sago Rott.*). JOM FAPERTA UR. Vol 4 No. 1., Universitas Riau. Indonesia.
- [9] Kahariyadi, A. 2015. Kualitas Arang Briket Berdasarkan Presentase Arang Batang Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*) dan Arang Kayu Laban (*Vitex Pubescens Vahl*). Vol.3 No. 4, Halaman 561-568. Jurnal Hutan Lestari. Universitas Tanjung Pura. Pontianak.