

## Pengaruh Prosentase Campuran Briket Limbah Serbuk Kayu Gergajian Dan Limbah Daun Kayuputih Terhadap Nilai Kalor Dan Kecepatan Pembakaran

Jeffrie Jacobis Malakauseya, Sudjito, Mega Nur Sasongko  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya  
Jalan. Mayjend Haryono 167, Malang 65145. Indonesia  
Phone: +62-341-587711, Fax: +62-341-554291  
E-mail: malakauseyajeff@gmail.com

### Abstract

*Briquette is one of alternative energy. Raw material briquettes can be derived from agricultural waste and forestry plantations. Many factors that influence on briquette such as the type of materials, adhesives and pressure others. Adhesives used are sago starch waste that has been disposed and can no longer be consumed by humans. Raw material briquettes from waste of sawdust and sawn eucalyptus leaves. Pressure briquette of 30 PSI. Both raw material briquettes sieved with 20 mesh sieve qualify. From the results, the average calorific value of briquettes is the highest of 4896.16 calories / gram at 40% mixture of sawdust sawn 60% powder mixed with eucalyptus leaves. Percentage of ash content lowest average was 2.17%.*

**Keywords:** *Briquette, adhesive, sawdust, eucalyptus.*

### PENDAHULUAN

Penggunaan dan pemanfaatan material biomassa dewasa ini semakin berkembang, seiring meningkatnya penggunaan bahan bakar yang semakin meluas, mulai dari bahan bakar sederhana seperti kayu bakar, penggunaan minyak dan gas mulai dari sektor industri skala kecil sampai industri skala besar. Masalah pengurangan energi inilah yang mengakibatkan manusia melakukan penghematan dan mencari energi alternatif. Usaha untuk mencari sumber energi tersebut, harus didasarkan pada bahan baku yang mudah diperoleh dan dapat digunakan oleh semua umat manusia. Alternatif pilihan tersebut berupa briket. Keunggulan briket dibandingkan dengan bahan fosil lainnya antara lain selalu tersedia di alam, biaya lebih murah, ringan, diperoleh dengan mudah, memiliki nilai ekonomis, dan lain sebagainya.

Berdasarkan buku putih statistik energi Indonesia disebutkan bahwa energi biomassa yang tersedia cukup besar mencapai 434.008 GWh. Data yang diperoleh dari dinas perindustrian dan perdagangan propinsi Maluku bahwa produksi minyak kayu putih dapat menghasilkan 31.980 ton per tahun, dan

limbah daun kayu putih mencapai 50.860 ton per tahun. Sedangkan produksi serbuk kayu gergajian Indonesia mencapai 2.6 juta m<sup>3</sup> per tahun [1]. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa biomassa yang belum dimanfaatkan secara optimal adalah limbah daun kayu putih dan limbah serbuk kayu gergajian.

Serbuk kayu gergajian dan daun kayu putih (biomassa) merupakan material alam yang dapat digunakan sebagai bahan briket. Secara ilmiah pemanfaatan pembuatan biobriket masih dikembangkan, disebabkan belum banyak ditemukan variasi campuran yang menggunakan bahan dari berbagai limbah ini.

Briket arang dari daun kayu putih dan dampak pembakarannya terhadap polusi udara yang diteliti oleh Kurniawan bahwa briket ini menghasilkan kandungan air, kadar abu, nilai kalor, emisi gas CO dan NO<sub>2</sub>. Hasil pembakaran briket menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan akan menurunkan kandungan air, kadar abu dan emisi gas. Tekanan kempa juga sangat mempengaruhi kualitas briket dimana semakin tinggi tekanan kempa akan meningkatkan kualitas briket dilihat dari kadar abu [2]. Pembuatan briket bioarang dari serbuk gergajian kayu jati

merupakan biomassa yang memiliki kandungan karbon yang tinggi dan baik digunakan sebagai bahan bakar alternatif dalam bentuk briket. Hasil yang diperoleh bahwa ukuran partikel serbuk kayu sangat mempengaruhi nilai kuat tekan dan kecepatan pembakaran [3].

Mengidentifikasi isolat cendawan dari limbah daun kayu putih berdasarkan proses penyulingan daun kayu putih. Sehingga, dengan ketersediaan isolate cendawan tersebut pada limbah kayu putih akan mampu mendegradasi senyawa selulosa limbah daun kayu putih [4].

Pengolahan limbah industri kayu menghasilkan rendemen arang serbuk gergajian sebesar 15 – 20%. Kadar karbon terikat sebesar 50 – 70% kal/gram dan nilai kalor antara 5800 – 6300 kal/gram. Kesimpulan yang diperoleh bahwa dengan limbah dari industri pengolahan kayu, dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar alternatif untuk pembangkit ketel uap mesin gergajian [5].

Pengaruh penambahan tongkol jagung terhadap performa pembakaran briket blotong (*filter cake*) menghasilkan tekanan pembriketan yang berpengaruh terhadap kecepatan pembakaran dan nilai kalor [6].

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah memperoleh nilai kalor dari briket, waktu pembakaran, massa atau berat briket, kecepatan penurunan massa briket serta kadar abu briket.

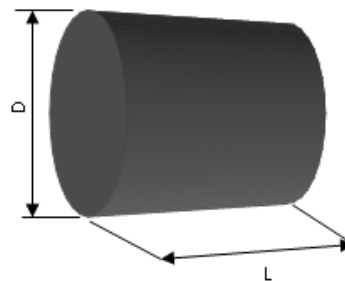
#### METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental nyata. Variabel bebas terdiri dari ukuran serbuk kayu gergajian dan serbuk daun kayu putih lolos *mesh* 20 (halus) dan yang tidak lolos *mesh* 20 (kasar), prosentase campuran briket (serbuk kayu gergajian di campur dengan serbuk daun kayu putih) yang dimulai dari (100%:0%), (80%:20%), (60%:40%), (40%:60%), (20%:80%), (0%:100%) dalam prosentase berat. Variabel terikat meliputi nilai kalor pembakaran (kal/gram), waktu pembakaran (menit), kandungan abu (%), masa briket (gram), kecepatan penurunan massa briket (gram/menit). Variabel

terkontrol ukuran briket adalah diameter (D) 20 dengan panjang (L) 25 mm, perekat sebanyak 10% dari total berat briket, tekanan pengempaan briket adalah 30 Mpa.

Prosedur penelitian yang dilakukan secara sistematis terdiri dari pembuatan briket, pengujian nilai kalor, pengujian waktu pembakaran, menentukan kandungan abu, serta pengukuran temperatur nyala briket.

Briket yang dihasilkan dari penelitian ini adalah jenis silinder pejal. Bentuk briket biomassa seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Briket biomassa.

Diameter briket (D) = 20 mm  
Panjang briket (L) = 25 mm

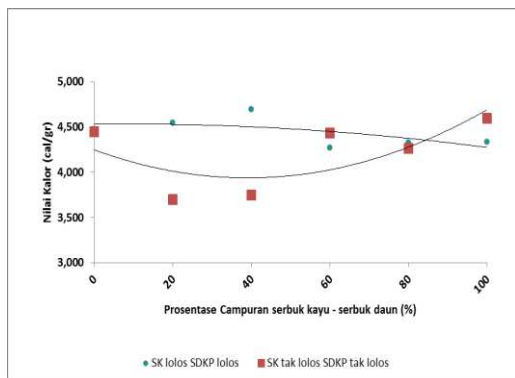
#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengujian yang dilakukan diperoleh nilai kalor, sisa abu briket, waktu pembakaran, kecepatan penurunan massa briket dan temperature nyala briket. Data pengujian ini kemudian dimasukkan dalam grafik.

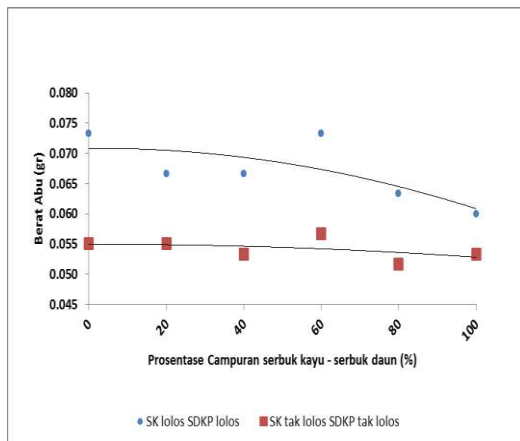
Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa ada kecenderungan peningkatan nilai kalor pada prosentase dengan variasi campuran 40% serbuk kayu gergajian dan 60% serbuk daun kayu putih (halus) yaitu 4896.16 kalori/gram. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan diketahui juga bahwa pencampuran serbuk kayu gergajian yang berlebihan terhadap daun kayu putih dapat menurunkan nilai kalor pembakaran. Hal ini dapat dilihat pada penambahan serbuk kayu gergajian 60%, 80% dan 100% serbuk kayu lebih banyak. Tetapi pada campuran tidak lolos *mesh* 20 (kasar) nilai kalor tertinggi adalah 4596.24 kalori/gram

pada campuran 100% serbuk kayu gergajian. Nilai kalor terendah pada campuran kasar ini ada pada campuran 20%, 40% dan 60% serbuk kayu lebih banyak. Hal ini dipengaruhi oleh struktur bahan, kadar karbon terikat, keras dan lunaknya bahan serta pori-pori yang terbentuk karena pengaruh butiran briket.

Besarnya nilai kalor briket serbuk kayu gergajian-serbuk daun kayu putih (halus) pada campuran 40% serbuk kayu gergajian dan 60% serbuk daun kayu putih ini memiliki kesesuaian yang baik dengan hasil pengukuran nilai kalornya.



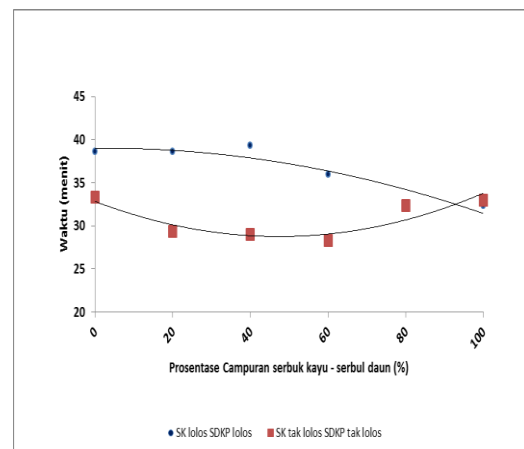
**Gambar 2.** Grafik hubungan antara nilai kalor dan prosentase campuran serbuk briket.



**Gambar 3.** Grafik hubungan antara berat abu dan prosentase campuran serbuk briket.

Abu merupakan kandungan yang tidak bisa terbakar atau sudah tidak bisa lagi menghasilkan kalor, sehingga semakin

sedikit kandungan abunya akan semakin baik pula suatu nilai kalor bahan bakar. Pada gambar 3 menunjukkan hubungan pengaruh besarnya prosentase campuran terhadap sisa abu hasil pembakaran briket. Semakin besar penambahan campuran serbuk kayu gergajian akan semakin turun berat abunya. Hal ini di sebabkan karena pada serbuk kayu lebih banyak mengandung kadar air dan berat jenis yang berdeda dari daun kayu putih, sehingga ketika terbakar akan menguap dan meninggalkan abu yang lebih sedikit.

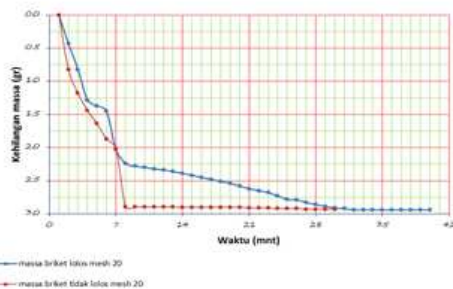


**Gambar 4.** Grafik hubungan antara waktu pembakaran dan prosentase campuran serbuk briket.

Dari gambar 4 dapat diketahui hubungan antara waktu pembakaran dan jumlah prosentase campuran briket. Dan pada gambar 4 diatas dapat diketahui bahwa ada kecenderungan penurunan waktu pembakaran. Lamanya waktu terlihat pada campuran 40% serbuk kayu gergajian dicampur dengan 60% serbuk daun kayu putih (halus). Pada campuran ini lamanya waktu pembakaran adalah 39.33 menit. Hal ini disebabkan oleh tingkat kepadatan yang lebih baik karena butiran yang lebih halus. Pada campuran 0% sampai 20% serbuk kayu gergajian cenderung untuk tetap sama, yaitu 38.67 menit. Dan pada campuran 60%,80% dan 100% waktu yang di butuhkan cenderung lebih cepat habis terbakar dan menjadi abu. Hal ini disebabkan karena semakin halus serbuk daun, rambatan pembakarannya semakin

lama. Sedangkan untuk campuran tidak lolos mesh 20 (kasar) waktu pembakaran tertinggi ada pada campuran 0% serbuk kayu gergajian dan 100% serbuk daun kayu putih dengan waktu 33.33 menit. Sedangkan pada campuran 20%.40% dan 60%, waktu pembakaran lebih cenderung sama untuk setiap setiap campuran. Hal ini mungkin disebabkan oleh pencampuran kedua bahan briket yang sulit untuk menyatu sehingga banyak pori-pori yang terbentuk didalam campuran briket. Hal ini menyebabkan briket semakin cepat terbakar dan menjadi abu. Tetapi briket yang bermutu baik adalah semakin lama briket itu bertahan dalam proses penyalaan semakin bagus mutu briket tersebut.

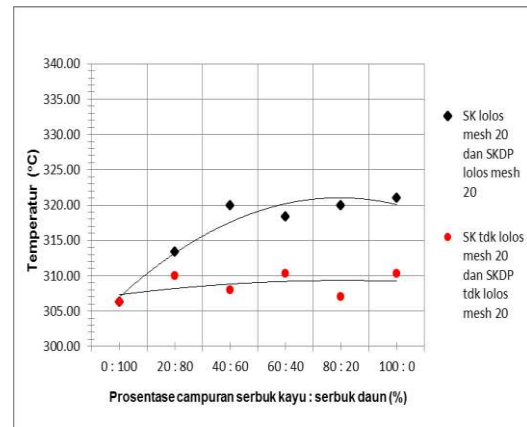
Pada pembakaran difusi kecepatan pembakaran dapat didefinisikan sebagai banyaknya bahan bakar yang terbakar setiap satuan waktu.



**Gambar 5.** Grafik hubungan prosentase campuran serbuk dan kecepatan penurunan massa briket

Dari gambar 5 terlihat bahwa kedua briket mempunyai berat awal yang sama yaitu 3.31 gram. Waktu yang di perlukan untuk membakar briket serbuk halus sampai menjadi abu adalah 40 menit. Sisa abu sebesar 0.07 gram dengan rata rata prosentase berat abu 2.49% pada campuran serbuk kayu gergajian 60% dan serbuk daun kayu putih 40% lolos mesh 20. Sedangkan pada briket butiran tidak lolos mesh 20 (kasar) waktu yang dibutuhkan selama proses pembakaran adalah 30 menit. Kandungan abu tertinggi ada pada rata-rata campuran 60% serbuk kayu gergajian dan 40% serbuk daun kayu putih (halus) dengan nilai kandungan abu

sebesar 0.06 gram dengan rata-rata prosentase berat abu sebesar 1.97%. Dari gambar 5 juga dapat diketahui bahwa penurunan massa briket semakin melambat ketika hampir habis terbakar mendekati kandungan abu. Hal ini disebabkan oleh karbon yang terikat dan kandungan air yang ada pada briket semakin berkurang.



**Gambar 6.** Grafik hubungan prosentase campuran serbuk dan temperature briket

Dari gambar 6 dapat diketahui bahwa rata – rata nilai temperatur briket tertinggi sebesar 321.00 °C pada campuran serbuk kayu gergajian 100% dan serbuk daun kayu putih 0% pada serbuk lolos mesh 20. Sedangkan pada briket butiran tidak lolos mesh 20 (kasar) nilai temperatur briket tertinggi adalah 310.33 °C pada rata-rata campuran 100% serbuk kayu gergajian dan 0% serbuk daun kayu putih. dari gambar 6 dapat diketahui penambahan serbuk kayu gergajian pada daun kayu putih dapat mempengaruhi temperatur briket. Terutama pada serbuk yang lolos mesh 20 (halus). Hal ini karena butiran halus serbuk kayu mempunyai nilai kalor yang lebih baik dari daun. Nilai kalor serbuk kayu gergajian adalah 4475.35 kalori/gram dan nilai kalo daun kayu putih adalah 4333.85 kalori/gram.

**KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Briket campuran serbuk kayu gergajian – serbuk daun kayu putih ini

mempunyai kandungan abu tertinggi adalah 2.49%, nilai kalor tertinggi 4896.16 kal/gram dan waktu pembakaran 39.33 menit.

2. Pembuatan briket serbuk kayu gergajian – serbuk daun kayu putih menggunakan perekat limbah tepung sagu yang sudah tidak bisa dikonsumsi lagi oleh manusia. Lagipula nilai tekan dari perekat tepung sagu lebih baik dari tapioka dan gaplek.
3. Kecepatan pembakaran rata-rata 0.076 pada prosentase campuran 20% serbuk kayu dan 80% serbuk daun kayu putih.
4. Kandungan abu rata-rata tertinggi ada pada campuran 60% serbuk kayu dan 40% daun kayu putih yaitu 0.07 gram dengan prosentase 2.49%.

Blotong (Filter Cake), *Jurnal Rekayasa Mesin.*, Vol. 2.

#### **SARAN**

Untuk mengetahui perekat yang paling baik dalam pembuatan briket ini, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan berbagai macam perekat dan variasi prosentase perekat.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] ESDM., 2009, “Blue Print Pengelolaan Energi Nasional”, 2005–2025.
- [2] Kurniawan., 2005, Pembuatan Briket Arang Dari Kayu Putih Dan Dampak Pembakarannya Terhadap Polusi Udara, *Jurnal Penelitian Hasil Hutan.*, Vol. 5, No. 3.
- [3] Yudanto., 2010, Pembuatan Briket Bioarang Dari Serbuk Gergajian Kayu Jati, Badan Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan.
- [4] Zumrotiningrum., 2004, Seleksi Dan Identifikasi Isolatik Cendawan Dari Limbah Daun Kayu Putih di KPH Gundih Kabupaten Grobogan.
- [5] Embun., 2008, Pengolahan Limbah Industri Pengolahan Kayu; Bulletin Penelitian Hasil Hutan 14 Nov.2008.
- [6] Hamidi Nurkholis dan Wardana I.N.G., 2011, Pengaruh Penambahan Tongkol Jagung Terhadap Performa Pembakaran Bahan Bakar Briket