PENGARUH PEREKAT PEMBUATAN BRIKET LIMBAH KAYU SENGON TERHADAP KERAPATAN, KADAR AIR DAN NILAI KALOR

Zainal Arifin[1], Hantarum[2], dan Wahidin Nuriana[3]
[1) 2) 3)]Program Dtudi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Merdeka Madiun
[1)]arifian.usa@gmail.com
[2)] hantarum1973@gmail.com
[3)] nuriana@unmer-madiun.ac.id

ABSTRACT

Bio-briquette is a solid fuel made from organic waste and mixed with other ingredients and then printed using certain pressures so that the desired shape and characteristics are obtained. This study focused on determining the effect of adhesive on density, moisture content and heating value on sengon wood charcoal bio-briquette with variations of tapioca, sago, cornstarch and cassava flour with a pressure of 115 kg /cm^2. The results showed that the highest density was 0.56 g/cm^3 in the bio-briquette of sengon wood waste charcoal with cassava flour adhesive, the lowest water content was 6.52% in the bio-briquette of sengon wood waste with cornstarch adhesive and the highest heating value was found in briquettes maizena adhesive sengon wood waste is 5,868 cal / gr.

Keywords: sengon wood waste briquettes, tapioca adhesive, density, moisture content and heated value

ABSTRAK

Biobriket merupakan bahan bakar padat yang terbuat dari limbah organik dan dicampur dengan bahan lain kemudian dicetak menggunakan tekanan tertentu sehingga didapatkan bentuk dan karateristik yang di inginkan. Penelitian ini difokuskan untuk mengetahui pengaruh perekat terhadap kerapatan, kadar air dan nilai kalor pada biobriket arang limbah kayu sengon dengan variasi perekat tapioka, sagu, maizena dan tepung singkong dengan tekanan 115 kg/cm^2. Hasil penelitian didapatkan densitas tertinggi 0,56 g/cm^3 pada biobriket arang limbah kayu sengon dengan perekat tepung singkong, nilai kadar air terendah adalah 6,52% pada biobriket limbah kayu sengon dengan perekat maizena dan nilai kalor tertinggi terdapat pada briket limbah kayu sengon perekat maizena sebesar 5,868 cal/gr.

Kata kunci : briket limbah kayu sengon, perekat tapioka, kerapatan, kadar air dan nilai kalor

PENDAHULUAN

Kayu Sengon merupakan jenis tumbuhan yang banyak dijumpai di Indonesia dan dibudidayakan oleh petani untuk dijadikan bahan baku dalam berbagai macam produk yang beragam, mulai dari bahan bangunan, kerajinan, dan bahan penunjang pekerjaan konstruksi . Industri pengolahan kayu sengon banyak di temukan di wilayak pulau jawa. Kayu sengon di pulau jawa umumnya berasal dari hutan rakyat. Data suplai kayu domestik Indonesia sebesar 42,3 juta m^3 dimana hutan rakyat menyumbang 10 juta m^3 [1]. Kayu sengon merupakan bahan baku dalam industri pengolahan kayu lapis yang limbah pengolahanya belum tertangani secara maksimal. Hal ini didasari pada studi awal yang menemukan bahwa limbah pengolahan kayu sengon di setiap industri belum terolah secara maksimal oleh pemilik industri, biasanya hanya dibuang begitu saja atau dibakar untuk menghilangkan limbah tersebut sehingga perlu dipikirkan mengenai pengolahan limbah hasil proses produksi dapat dimanfaatkan secara maksimal.

Proses pembriketan merupakan salah satu alternatif pengolahan limbah kayu sengon yang dipandang cukup prospektif untuk dikembangkan sebagai bahan bakar padat. Beberapa keuntungan pembriketan yang menjadikannya sebagai salah satu pengolahan limbah yang cukup prospektif antara lain mampu meningkatkan nilai kalor, densitas, mudah dalam pengemasan dan distribusi, mempunyai kualitas dan ukuran yang beragam serta mudah dalam pembuatan. Pembriketan adalah pembentukan biomassa menjadi briket dengan cara di kompaksi dengan bertujuan untuk meningkatkan sifat bahan baku dan mampu lebih praktis dalam dimensi. Bahan bakar padat ini merupakan bahan bakar alternatif atau merupakan pengganti bahan bakar minyak yang paling murah dan dimungkinkan untuk dikembangkan secara masal dalam waktu yang relatif singkat mengingat teknologi dan peralatan yang digunakan relatif sederhana.

Perekat yang sering digunakan pada pembuatan briket antara lain kanji, sagu, tanah liat, semen, natrium silikat dan tetes tebu. Beberapa penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [6], membandingkan antara perekat kanji dengan perekat tetes tebu dan dihasilkan briket yang optimal yaitu briket yang menggunakan bahan perekat kanji karena memiliki kuat tekan dan nilai kalor yang lebih tinggi. Penelitian lain dilakukan oleh [3], yang membandingkan antara perekat sagu dan perekat kanji. Dari hasil penelitian tersebut juga dihasilkan perekat yang lebih baik yaitu perekat kanji karena memiliki kandungan air dan abu yang rendah dan karbon yang lebih tinggi dibandingkan dengan perekat sagu.

TINJAUAN PUSTAKA

Serbuk gergaji kayu sengon merupakan limbah serbuk yang dihasilkan dari hasil pengolahan kayu sengon atau industri penggergajian kayu sengon *paraserienthes faltacaria* (L) Nielsen, juga dikenal dengan nama sengon merupakan salah satu jenis tanaman hutan tanaman industri di Indonesia karena pertumbuhannya yang sangat cepat, mampur beradaptasi pada diberbagai jenis tanah, karateristik silvikulturnya yang bagus dan kualitas kayunya dapat diterima untuk industri panel dan kayu pertukangan. Dibeberapa lokasi di Indonesia, sengon berperan sangat penting baik dalam sistem pertanian tradisional maupun komersial [2].

Ada tiga macam industri kayu Indonesia yang rata-rata mengkonsumsi kayu dalam jumlah yang relatif besar, yakni penggergajian kayu, industri kayu lapis atau vinir dan industri kertas. Masalah yag sering timbul pada industri gergaji kayu atau semacamnya yaitu limbah serbuk gergajian yang dibiarkan menumpuk dan membusuk serta dibakar dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Padahal serbuk gergaji kayu ini memiliki manfaat dan potensi yang dapat digunakan sebagai bahan baku dari gasifikasi dan biomassa briket. Pada umumnya serbuk kayu memiliki nilai kalor antara 4018,25 kal/gr hingga 5975 kal/gr dan memiliki komposisi kimia yang bervariasi bergantung pada varitas, jenis dan media tumbuh [4].

Bahan perekat atau bahan pengikat yang digunakan merupakan bahan perekat organik, tepung kanji. Tepung kanji di timbang sebanyak 10% dari berat bahan baku per satuan briket. Angka 10 persen ini masih termasuk ambang batas ketentuan bahan pengikat sesuai pedoman permen ESDM No. 047 Tahun 2006 sebesar 5%-10%. Tepung kanji dan air dimasak sebagai lem, dengan perbandingan 60g tepung kanji dicampur dengan air 200 mL dimasak hingga mendidih dalam jumlah 10% bobot terhadap total briket [5].

METODE

Bahan :

Limbah kayu sengon,Tepung tapioka, Tepung Sagu, Tepung Maizena, Tepung Singkong dan Air.

Peralatan :

Oven, Blender, Baskom, Ayakan, *Stopwatch*, Timbangan digital dan Neraca Ohaus, Alat pres hidrolik dengan alat ukur tekanan, Cetakan briket berdiameter 47 mm, Jangka sorong, Bomb Kalorimeter.

Pembuatan spesimen :

Limbah kayu sengon di potong kecil sekitar 10 cm kemudian masuk proses karbonasi selama ±60 menit pada suhu 400 ^{o}C.Arang hasil karbonisasi ditumbuk kemudian di blender hingga halus dan di ayak dengan dengan ukuran 60 mesh, 80 mesh.Perekat dibuat dari tepung tapioka yang dilarutkan oleh air dengan perbandingan 75% dan 25%. Mencampurkan arang kayu sengon dan perekat dengan perbandingan 70% dan 30%.Campuran dimasukan pada cetakan dan dipadatkan menggunakan alat pres hidrolik dengan tekanan 115 kg/cm^2 ditahan selama 2 menit.Kemudian briket dikeluarkan dari cetakan dan dikeringkan ditemperatur 100^{0}C selama 60 menit, briket arang siap diuji.

Penentuan Densitas :

Perhitungan nilai densitas dilakukan berdasarkan ASTM B-311-93 nilai densitas dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$\rho = \frac{m}{v} \quad \text{.....} \quad (1)$$

Keterangan :

ρ = Massa jenis (g/cm^3)
m = Massa briket (g)
v = Volume (cm^3)

Penentuan Kadar Air :

Penentuan kadar air dilakukan dengan pengovenan biobriket dalam oven 105° selama 60 menit kemudian didinginkan dalam desikator dan diulang 2 kali agar didapatkan berat yang konstan.

Besarnya kadar air dapat dihitung menggunakan standar ASTM D 5142 dengan persamaan sebagai berikut :

$$KadarAir = \frac{X_1 - X_2}{X_1} x\ 100\ \% \quad \text{.....} \quad (2)$$

Keterangan :

X_1 = berat sampel mula-mula (gram)

X_2 = berat sampel setelah di oven (gram)

Nilai Kalor :

Standar pengujian yang digunakan adalah standar ASTM untuk sampel batubara, dengan alasan bahwa briket arang limbah kayu sengon adalah bahan bakar padat, sama seperti batubara.

Perhitungan nilai kalor :

Nilai kalor contoh briket dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

Nilai kalor HHV (cal/g) = $\frac{[(\Delta t)xEEV]-(e_1+e_2)}{m}$ - e_s ..... (3)

Dimana :

Δt adalah kenaikan suhu pembakaran di dalam bomb kalorimeter (℃)

EEV adalah energi ekivalen saat terjadi pembakaran (cal/℃)

e_1 adalah koreksi panas karena pembentukan asam (cal)

e_2 adalah koreksi panas pembakaran dari kawat pembakaran (cal)

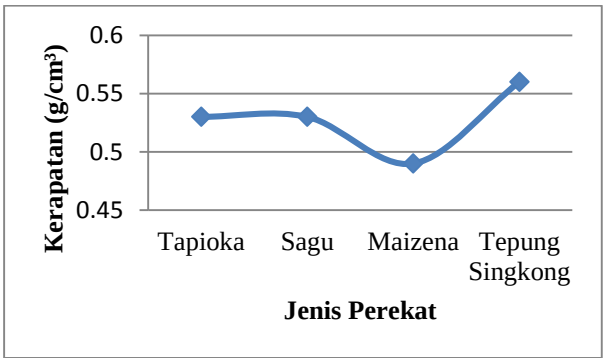
e_s adalah koreksi sulfur yang ada dalam bahan bakar (cal/g)

m adalah briket contoh (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

kerapatan

Kerapatan menunjukkan perbandingan antara massa dan volume briket. Kerapatan briket berpengaruh terhadap kualitas briket, karena kerapatan yang tinggi dapat meningkatkan kualiatas briket. Besar atau kecilnya kerapatan tersebut dipengaruhi oleh kehomogenan bahan perekat penyusun briket itu sendiri.



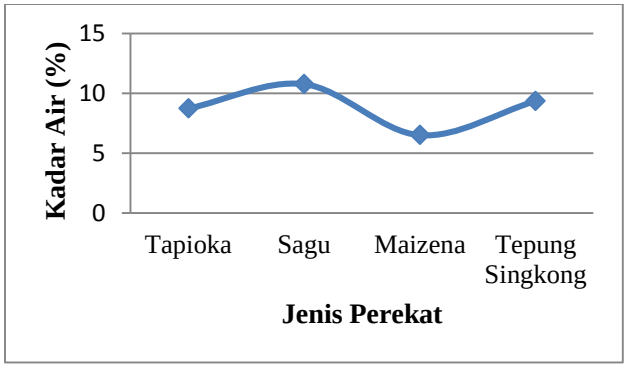
Gambar 1. Grafik pengaruh perekat tapioka, sagu, maizena dan tepung singkong terhadap densitas briket limbah kayu sengon.

Densitas menunjukan perbandingan antara berat dan volume briket arang limbah kayu sengon. Besar kecilnya densitas dipengaruhi oleh ukuran dan kehomogenan arang penyusun briket arang tersebut. Nilai densitas briket pengaruh variasi perekat dapat ditunjukan pada grafik 1.

Nilai densitas tertinggi sebesar 0,56 g/cm^3 pada komposisi perekat tepung singkong , sedangkan nilai densitas terendah 0,49 g/cm^3 pada komposisi tepung maizena. Nilai densitas yang diperoleh dari pengujian nilai densitas hanya mempunyai selisih yang sedikit karena perlakuan yang diberikan pada semua komposisi briket pada saat pengayakan sama yaitu sebesar 60 mesh dan tekanan yang diberikan pada saat percetakan sebesar 115 kg/cm^2, adapun perbedaan yang di hasilkan briket terdapat retakan di setiap sisi disebabkan karena massa arang atau bahan limbah kayu sengon terlalu ringan di banding dengan kayu lain yang memiliki massa lebih tinggi dari pada kayu sengon.

Kadar air

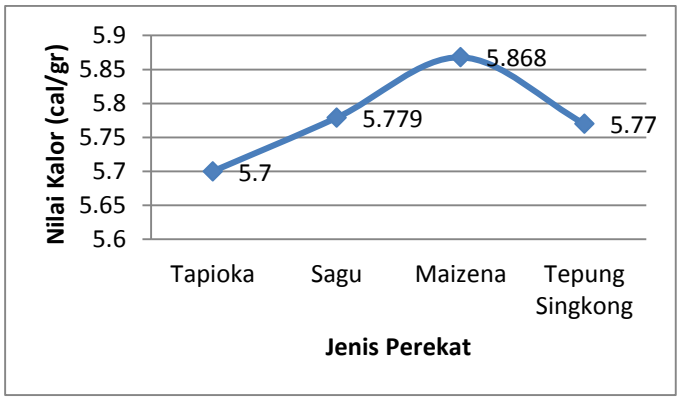
Pengujian kadar air dilakukan dengan menimbang briket untuk mengetahui massa briket kayu sengon sebelum di oven 110^0C selama 60 menit. Briket kayu sengon di dinginkan di *desikator* selama beberapa menit hingga briket menjadi dingin. Menimbang massa briket kayu sengon setelah dingin, briket kayu sengon di oven, di dinginkan, dan ditimbang lagi hingga mencapai berat konstan. Menghitung kadar air pada briket, menghitung selisih massa awal briket dengan massa briket konstan, lalu dibagi dengan massa awal setelah itu dikalikan 100%.



Gambar 2. Grafik pengaruh perekat tapioka, sagu, maizena, dan tepung singkong terhadap kadar air pada briket limbah kayu sengon.

Berdasarkan grafik diatas dengan komposisi perekat yang sama yaitu 6 gram didapatkan hasil kadar air untuk masing-masing briket dengan jenis perekat tepung tapioka, tepung sagu, tepung maizena, dan tepung singkong yaitu 8,74%, 10,78%, 6,52%, dan 9,37%. Berdasarkan data yang dihasilkan nilai kadar air terendah terdapat pada jenis perekat tepung maizena dan nilai tertinggi pada jenis perekat tepung sagu, jadi dapat diketahui nilai kadar air terendah terdapat pada briket yang komposisinya tepung maizena karean sukar mengikat air , sedangakan nilai kadar air tertinggi pada briket dengan komposisi perekat tepung sagu karena cederungu banyak mengikat air.

Nilai Kalor



Gambar 3. Grafik pengaruh perekat tapioka, sagu, maizena dan tepung singkong terhadap nilai kalor pada briket limbah kayu sengon.

Berdasarkan grafik diatas dengan komposisi perekat yang sama yaitu 6 gram didapatkan hasil nilai kalor untuk masing-masing briket dengan jenis perekat tepung tapioka, tepung sagu, tepung maizena dan tepung singkong yaitu 5,700 cal/gr, 5,779 cal.gr, 5,868 cal/gr dan 5,770 cal/gr. Berdasarkan data yang dihasilkan nilai kalor tertinggi terdapat pada jenis perekat tepung maizena yaitu 5,868 cal/gr dan terendah pada jenis tepung tapioka yaitu 5,700 cal/gr. Sehingga pada grafik terlihat bahwa untuk setiap perekat briket akan mempunyai nilai kalor tinggi apabila kadar air semakin rendah sebaliknya nilai kalor rendah dipengaruhi kadar air yang tinggi. Hal ini dikarnakan tepung maizena tidak terlalu banyak mengikat air mengakibatkan air didalam pori-pori mudah menguap, sedangkan perekat tepung tapioka, tepung sagu dan tepung singkong memiliki daya rekat yang kuat mengakibatkan kandungan air yang berada didalam terikat dalam pori-pori sehingga tak mudah keluar saat pengeringan terjadi.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengaruh perekat terhadap densitas briket limbah kayu sengon yaitu pada jenis perekat tepung tapioka sebesar 0,53 g/cm^3, tepung sagu 0,53 g/cm^3, tepung maizena 0,49 g/cm^3 , dan tepung singkong 0,56 g/cm^3.
2. Pengaruh perekat terhadap kadar air limbah kayu sengon yaitu pada jenis tepung tapioka sebesar 8,74%, tepung sagu sebesar 10,78%, tepung maizena sebesar 6,52%, dan tepung singkong sebesar 9,37%.
3. Pengaruh perekat terhadap nilai kalor yang dihasilkan dari setiap konsentrasi masing-masing perekat yaitu pada jenis tepung tapioka sebesar 5,700 cal/gr, tepung sagu sebesar 5,779 cal/gr, tepung maizena sebesar 5,868 cal/gr dan tepung singkong sebesar 5,770.

DAFTAR PUSTAKA

[1] [Kemenhut] Kemenhut. 2010. Nomor : P.08/Menhut-li/2010 Tentang Rencana Strategi (Renstra) Kementeria Kehutanan Tahun 2010-2014. Jakarta.

[2] Krisnawati, H., Varis, E., Kallio, M., Kanninen, M. 2011. *Paraserienthes Falcataria (L).* Nielsen: Ekologi, Sillvikultur dan Produktifitas. Bogor: CIFOR. Indonesia

[3] Lestari L, Aripin, Yanti, *Zainuddin, Sukmawati, Marliani. 2010. Analisa Kualitas Briket Arang Tongkol Jagung yang Menggunakan Bahan Perekat Sagu dan Kanji*. Jurnal aplikasi fisika Vol. 6, No. 2 Agustus 2010. Kendari: Jurusan Fisika FMIPA Universitas Haluoleo

[4] Ndraha, N. 2013. *Uji Komposisi Bahan Pembuat Briket Bioarang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu Yang Dihasilkan*. Fakultas Pertanian: Departemen Teknologi Pertanian. Universitas Sumatera Utara.

[5] Nuriana Wahidin, Nurfa Anisa, dan Martana, Karakteristik Biobriket Kulit Durian Sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbarukan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian.* Vol. 23, No. 1, Hal. 70-76 2013. Madiun: Fakultas Teknik Universitas Merdeka Madiun.

[6] Setiyono, 2002. *Pembuatan Briket Arang dari Tempurung Kelapa dengan Bahan Pengikat Tetes Tebu dan Tapioka*. Jurnal Kimia dan Teknologi. Surabaya: Jurusan Teknik Kimia FakultasTeknologi Industri-UPN Veteran.