

PEMANFAATAN LUMPUR IPAL DAN SERBUK GERGAJI MENJADI BRIKET ALTERNATIF

Mohamad Mirwan dan Insanul Mufti F

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
 Email: mmirwan.tl@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Bahan organik limbah industri kayu yang berupa serbuk gergaji kayu mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif karena mempunyai nilai kalor cukup tinggi sekitar 4368 kal/g. Demikian pula dari sisa pengolahan industri yang lain, seperti lumpur dari instalasi pengolahan limbah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi serta karakteristik briket alternatif yang terbaik. Adapun variabel yang digunakan berupa komposisi briket dan perbedaan jenis perekat. Hasil penelitian menunjukkan briket dengan komposisi rasio perbandingan lumpur IPAL dan serbuk gergaji kayu 1:2 dengan penambahan perekat 40% molase memiliki nilai kalor sebesar 4185,90 kal/g. Berdasarkan Briket pada penelitian ini. Jenis uji yang belum memenuhi baku mutu adalah uji kuat tekan sebesar 43,88kg/cm². Hasil tersebut belum memenuhi baku mutu pada SNI 4931:2010 dengan klasifikasi briket tipe B dengan uji kuat tekan antara 50-60 kg/cm².

Kata kunci: Briket alternatif, lumpur IPAL, serbuk gergaji, molase, tapioka

ABSTRACT

Organic materials derived from wood industry waste such as wood sawdust can be used as an alternative source of energy because the calorific value is quite high, which is 4368 cal /g. The purpose of this study is to determine the best characteristics and composition of alternative briquettes. The variables used are briquette composition and different types of adhesive. The results showed that briquettes with the composition ratio of WWTP and Wood Sawdust 1:2 with the addition of adhesive 40% molasses had a heating value of 4185,90 cal/g. Based on Briquettes in this study. The type of test that has not met the quality standard is the compressive strength test of 43.88 kg/cm². These results have not met the quality standards in SNI 4931: 2010 with the classification of type B briquettes with compressive strength test between 50-60 kg/cm².

Keywords: Alternative briket, wwtp mud, wood sawdust, molasses, tapioca.

PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai potensi energi yang terbarukan, antara lain biomassa yang cukup besar yaitu sekitar 50.000 MW. Namun jumlah belum sebanding dengan dengan pemanfaatannya (Isroi dan Mahajoeno, 2005). Biomassa adalah bahan-bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintetik, baik berupa produk maupun buangan. Contoh

biomassa antara lain adalah tanaman, pepohonan, rumput, ubi, limbah pertanian, limbah hutan, tinja dan kotoran ternak. Selain digunakan untuk tujuan primer serat, bahan pangan, pakan ternak, minyak nabati, bahan bangunan dan sebagainya, biomassa juga digunakan sebagai sumber energi (bahan bakar). Pada umumnya yang digunakan sebagai bahan bakar adalah biomassa yang

nilai ekonomisnya rendah atau merupakan limbah setelah diambil produk primernya (Hanifah, 2009).

Di Indonesia kayu merupakan biomassa yang sudah lama dikenal oleh masyarakat dan merupakan sumber energi terbarukan. Menurut Maharjoeno (2005), potensi biomassa yang bersumber dari kayu antara lain : limbah penggergajian kayu, limbah *plywood* dan limbah *logging*. Selain ketersediaannya cukup banyak di Indonesia, biomassa kayu juga cenderung tidak menyebabkan dampak negatif pada lingkungan (Alkarami, 2007). Serbuk gergaji kayu mempunyai nilai kalor 4.046 kal gram (Prasetyo, 2000).

Bahan-bahan organik dari sisa pengolahan limbah industri seperti lumpur dari Instalasi Pengolahan Limbah dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran untuk membuat briket alternatif. Lumpur yang berasal dari bak pengering lumpur sebagian besar merupakan biomassa yang mengandung bahan organik mencapai 66,71% (Windiarti, 1997). Dari penelitian pendahuluan yang dilakukan, didapatkan nilai kalor lumpur Instalasi Pengolahan Limbah dari PT SIER sebesar 3.060,31 kal/g. Di lokasi pabrik PT SIER, limbah lumpur hanya ditumpuk dan di angkut sesuai dengan prosedur pengangkutan limbah B3.

Dengan melakukan upaya dalam pemanfaatan limbah lumpur IPAL dan serbuk gergaji, khususnya limbah lumpur IPAL yang merupakan limbah B3, menjadi energi alternatif terbarukan sebagai bahan bakar menjadi produk briket dalam mengatasi pencemaran lingkungan dan kekurangan lahan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan membahas tentang pemanfaatan lumpur IPAL dan serbuk gergaji untuk dijadikan bahan briket alternatif dengan menganalisis terhadap kadar air, abu, besaran nilai kalor, dan nilai kuat tekan yang dihasilkan oleh briket.

Bahan Dan Peralatan

Bahan yang digunakan lumpur IPAL dari PT SIER. Serbuk gergaji yang digunakan diperoleh dari industri meubel kayu. Untuk perekat digunakan tetes tebu (*molase*) yang didapat dari limbah pabrik gula yang dikombinasikan dengan tepung tapioka

Peralatan yang digunakan furnace, oven, shieve shaker, pres hidrolik, Loyang, cawan porselen, penumbuk, gunting.

Cara Kerja Tahap Pembuatan Briket

1. Saat pengambilan Lumpur IPAL sudah melalui proses pengeringan.
2. Pengukuran *Proximate Analysis* pada Lumpur IPAL. *Proximate Analysis* diantaranya berupa pengukuran nilai kalor, kadar abu dan kadar air.
3. Lumpur IPAL dimasukkan dalam furnace untuk proses karbonisasi dengan suhu 450°C selama 90 menit.
4. Setelah melalui proses karbonisasi lumpur ipal diayak dengan ayakan 20 mesh.
5. Serbuk gergaji dimasukkan dalam furnace untuk proses karbonisasi dengan suhu 450°C selama 60 menit.
6. Setelah melalui proses karbonisasi serbuk gergaji diayak dengan ayakan 20 mesh.
7. Pembuatan perekat dari tepung tapioka. Dengan besaran perbandingan tepung tapioka dengan air adalah 1:10

Percobaan utama

1. Menyiapkan cetakan dari pipa besi dengan ukuran diameter 5 cm dan tinggi 5 cm
2. Mencampurkan Lumpur IPAL dan serbuk gergaji sesuai variasi komposisi dengan berat total campuran 120 gram.
3. Campurkan variabel presentase (%) perekat dari berat total campuran
4. Memasukkan campuran Lumpur IPAL, serbuk gergaji dan perekat yang sudah tercampur rata kedalam cetakan,
5. Dipres dengan alat pres yang menggunakan dongkrak hidrolik.
6. Keluarkan briket dari cetakan kemudian diletakkan pada loyang.
7. Dilakukan pengeringan selama 10 jam menggunakan oven dengan suhu 105°C untuk menghilangkan kadar air pada briket.
8. Setelah briket melalui tahap pengeringan kemudian dilanjutkan dengan analisa hasil dari briket yang sudah siap diuji.

Variabel perlakuan Variabel perlakuan dalam penelitian ini 1. Jenis Perekat : molase, tepung tapioka.

2. Menggunakan rasio perbandingan filler (isian) yaitu antara Lumpur IPAL dan serbuk gergaji
3. Penggunaan presentase (%) perekat yang digunakan.

Variabel Tetap

1. Lumpur IPAL dari PT SIER
2. Serbuk gergaji dari limbah penggergajian.
3. Suhu karbonisasi 450°C dengan waktu 60 menit.
4. Pipa besi cetakan briket 5 cm
5. Tinggi Cetakan Briket 5 cm
6. Ayakan 20 mesh
7. Suhu penghilangan kadar air 105°C dengan waktu 10 jam
8. Berat total campuran lumpur dan serbuk gergaji 120 gram

Analisis Hasil

1. Kadar Air.
Perhitungan kadar air menggunakan metode gravimetri yaitu dengan metode pemanasan menggunakan oven dengan suhu optimal 105°C selama 24 jam sesuai dengan standar ASTM D-3173-03.
2. Kadar Abu
Perhitungan presentase kadar abu (*ash content*) menggunakan standar ASTM D3174-04.
3. Nilai Kalor.
Nilai kalor (*heating value*) suatu bahan bakar diperoleh dengan menggunakan *bomb calorimeter*. Nilai kalor yang diperoleh melalui *bomb calorimeter* adalah nilai kalor atas atau *highest heating value* (HHV) dan nilai kalor bawah atau *lowest heating value* (LHV). Perhitungan nilai kalor kotor berdasarkan standar ASTM D240.
4. Kuat Tekan (*Compressive Strength*)
Pengukuran kuat tekan dilakukan dengan menggunakan alat *unconfined compression test machine*. Analisis ini untuk mengetahui kekuatan produk briket jika diberikan beban tertentu pada permukaannya (ASTMD2166-85, 1994).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan antara Rasio Lumpur IPAL : Serbuk Gergaji Kayu Terhadap :

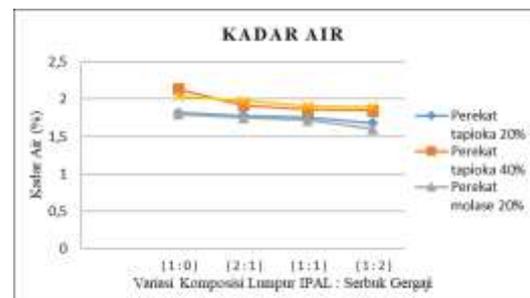
1. Kadar Air

Tabel-1 Pengaruh Hubungan antara Rasio Lumpur IPAL : Serbuk Gergaji Kayu Terhadap Kadar Air

Rasio LI/Sg	Jenis Perekat			
	20 % Tapioka	40 % Tapioka	20 % Molase	40 % Molase
1:0	1,82	2,14	1,80	2,04
2:1	1,78	1,92	1,75	1,98
1:1	1,76	1,86	1,72	1,91
1:2	1,68	1,85	1,60	1,90

Tingginya kadar air pada briket dengan campuran perekat tapioka ini diakibatkan karena pembuatan perekat tapioka dengan perbandingan antara tepung dengan air sebesar 1:10. Sehingga bentuk fisik dari perekat tepung tapioka lebih cair dibandingkan dengan perekat molases. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air yang didapat pada penelitian ini memiliki kecenderungan semakin banyak konsentrasi perekat yang ditambahkan briket, maka kadar air akan semakin meningkat.

Hal ini membuktikan briket yang terbuat dari bahan baku lumpur IPAL paling banyak, mengandung kadar air yang sangar tinggi sebesar 2,14% , dibanding dengan briket dengan bahan baku campuran Serbuk Gergaji paling banyak mengandung kadar air paling banyak hingga mencapai 1,60%. Hal itu disebabkan oleh karakteristik dari lumpur yang memiliki kadar air sebesar 23,80 lebih tinggi daripada karakteristik dari serbuk gergaji yang memiliki kadar air sebesar 14,75%.



Gambar -1: Hubungan Antara Rasio Lumpur IPAL / Serbuk Gergaji Kayu dengan Nilai Kadar Air (%) pada berbagai jenis perekat

Dari Gambar 1 tersebut menunjukkan bahwa kadar air pada briket hasil penelitian telah memenuhi standar yang ditetapkan yaitu SNI

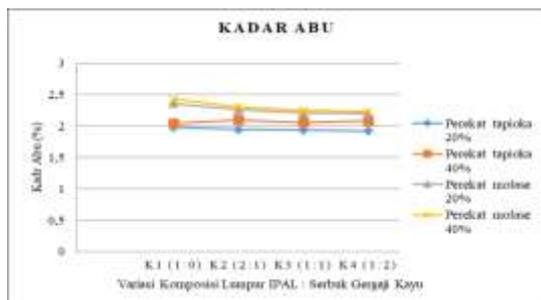
4931-2010, meskipun bahan yang digunakan bukan dari batubara.

2. Kadar Abu

Tabel-2. Pengaruh Hubungan antara Rasio Lumpur IPAL : Serbuk Gergaji Kayu Terhadap Kadar Abu

Rasio LI/Sg	Jenis Perekat			
	20 % Tapioka	40 % Tapioka	20 % Molase	40 % Molase
1:0	1,98	2,05	2,36	2,43
2:1	1,95	2,10	2,26	2,31
1:1	1,94	2,06	2,21	2,25
1:2	1,92	2,09	2,20	2,23

Kadar abu tertinggi ditunjukkan pada penggunaan perekat molasses dengan perlakuan campuran bahan 1:0 dan 40%. Hal itu dikarenakan molase yang berasal dari hasil samping industri proses pengolahan memiliki kandungan serat kasar 60% (Kurnia, 2010) yang dapat meningkatkan kadar abu pada briket selain dari campuran bahan baku. Secara keseluruhan pengujian kadar abu gambar 2 menunjukkan bahwa kadar abu pada briket hasil penelitian telah memenuhi standar yang ditetapkan yaitu SNI 4931:2010 yaitu dimana nilai maksimum sebesar 15,45%.



Gambar -2: Hubungan Antara Rasio Lumpur IPAL / Serbuk Gergaji Kayu dengan Nilai Kadar Abu (%) pada berbagai jenis perekat

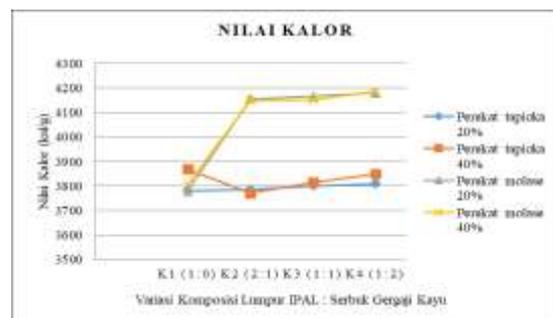
3. Nilai Kalor

Tabel-3. Pengaruh Hubungan antara Rasio Lumpur IPAL : Serbuk Gergaji Kayu Terhadap Nilai Kalor

Rasio LI/Sg	Jenis Perekat			
	20 % Tapioka	40 % Tapioka	20 % Molase	40 % Molase
1:0	3781,60	3869,80	3780,60	3806,50
2:1	3786,50	3771,05	4155,65	4150,60
1:1	3801,40	3814,60	4101,80	4152,70

1:2	3810,25	3850,13	4180,50	4195,90
-----	---------	---------	---------	---------

Nilai kalor paling tinggi pada sampel briket dengan perlakuan campuran bahan 1:2 dan 40% perekat molase yaitu sebesar 4185,90 kal/g. Sedangkan untuk campuran bahan baku briket dengan nilai kalor terendah terdapat pada sampel dengan perlakuan campuran bahan 2:1 dan perekat 40% tapioka yaitu sebesar 3771,05 kal/g. Hal ini menunjukkan bahwa jenis perekat molases mempunyai nilai kalor yang tinggi dibandingkan dengan perekat tapioka. Hal ini dikarenakan kadar air yang dihasilkan dari perekat tapioka lebih tinggi dibandingkan perekat molases, sehingga semakin tinggi kadar air maka akan mengurangi nilai kalor yang dihasilkan. Analisa kalor juga menunjukkan bahwa briket dengan campuran bahan baku serbuk gergaji paling banyak memiliki nilai kalor paling tinggi, sedangkan dengan campuran lumpur IPAL banyak memiliki nilai kalor yang rendah. Hal ini dikarenakan lumpur IPAL nilai kalor yang lebih rendah dibandingkan serbuk gergaji.



Gambar -3: Hubungan Antara Rasio Lumpur IPAL / Serbuk Gergaji Kayu dengan Nilai Kalor (kal/g) pada berbagai jenis perekat

4. Kuat Tekan

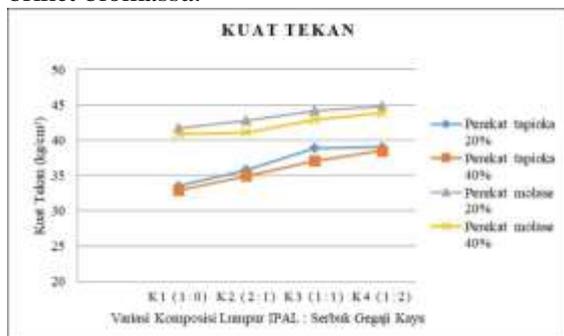
Tabel- 4 Pengaruh Hubungan antara Rasio Lumpur IPAL : Serbuk Gergaji Kayu Terhadap Nilai Kalor

Rasio LI/Sg	Jenis Perekat			
	20 % Tapioka	40 % Tapioka	20 % Molase	40 % Molase
1:0	33,50	32,95	41,75	40,90
2:1	35,80	34,95	42,80	41,08
1:1	38,90	37,08	44,20	42,90
1:2	39,05	38,50	44,80	43,88

Nilai kuat tekan briket tertinggi pada sampel dengan perlakuan campuran bahan antara lumpur IPAL dan serbuk gergaji adalah 1:1 dengan 20% molase sebesar 44,20 kg/cm². Sedangkan untuk briket dengan nilai kuat tekan paling rendah pada sampel dengan perlakuan campuran bahan antara lumpur IPAL dan serbuk gergaji 1:0 dengan 40% tapioka sebesar 32,95 kg/cm². Hal ini menunjukkan penggunaan perekat molase pada uji kuat tekan lebih tinggi dibandingkan dengan perekat tepung tapioka, dikarenakan perekat molases lebih pekat dibandingkan dengan perekat tapioka. Hal tersebut sesuai dengan Nugrahaeni (2007) yang menyebutkan perekat molases lebih menghasilkan briket yang berkekuatan tinggi.

Dari hasil pengujian kuat tekan juga menunjukkan bahwa briket dengan bahan baku serbuk gergaji memiliki nilai kuat tekan paling tinggi apabila dibandingkan dengan lumpur IPAL.

Dari analisis kuat tekan, seluruh nilai kuat tekan briket yang didapatkan masih di bawah standar kuat tekan briket bio batubara yang terdapat pada SNI 49312010 yaitu 65 kg/cm². Hal ini disebabkan penggunaan bahan baku yang merupakan biomassa. Biomassa memiliki kekurangan seperti briket yang dihasilkan rapuh. Dalam standard tersebut dijelaskan definisi bio batubara adalah batubara yang di dalam bahan bakunya ditambahkan biomassa. Hal inilah yang menyebabkan kuat tekan menjadi lebih tinggi dikarenakan dapat menjadikan struktur bio batubara lebih padat dibandingkan dengan briket biomassa.



Gambar -4: Hubungan Antara Rasio Lumpur IPAL / Serbuk Gergaji Kayu dengan Nilai Kalor (kg/cm²) pada berbagai jenis perekat

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut ;

1. Bahan baku lumpur IPAL dan serbuk gergaji dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan briket. Komposisi dan karakteristik briket yang paling baik adalah briket dengan rasio antara lumpur IPAL dan serbuk gergaji 1:2 dengan 20% molase dengan nilai kalor 4180,90 kal/g, kadar air 1,60%, kadar abu 2,20%, lama penyalan awal 14,6 detik, lama penyalan 17,6 menit, dan nyala api yang sedang. .
2. Briket pada penelitian ini. Jenis uji yang belum memenuhi baku mutu adalah uji kuat tekan sebesar 43,88 kg/cm². Hasil tersebut belum sesuai dengan baku mutu pada SNI 4931:2010 dengan klasifikasi briket tipe B dengan uji kuat tekan antara 50-60 kg/cm².

DAFTAR PUSTAKA

- Alkarami, I., (2007), "*Biomassa Energi Masa Depan*".
- Hanifah, (2009), "*Pemanfaatan Briket Tempurung Kelapa Sebagai Briket Arang*".
- Kurnia, R. (2010), "*Pengolahan dan Pemanfaatan Limbah Pabrik Gula dalam Rangka Zero Emission*".
- Maharjoeno, E., (2005), "*Energi Alternatif Pengganti BBM: Potensi Limbah Biomassa sawit sebagai Sumber Energi Terbarukan*".
- Nugrahaeni, Y. I., (2007), "*Pemanfaatan Limbah Tembakau (Nicotina Tabacum L) Untuk Bahan Pembuatan Briket sebagai Bahan Bakar Alternatif*". Skripsi Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Prasetyo, H., (2000), "*Kinetika Briket Arang Tempurung Kelapa Sebagai Alternatif Energi*".
- Windiarti, I., (1997). "*Studi Penurunan Konsentrasi Cu dengan Memanfaatkan Lumpur dari IPAL PT SIER*".