

**PENGARUH PERBANDINGAN BERAT TEPUNG SAGU SEBAGAI
PEREKAT DAN BERAT SERBUK GERGAJI PADA PEMBUATAN BRIKET**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknik**

Oleh:

MARLENI TRIJATI

D500130015

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH PERBANDINGAN BERAT TEPUNG SAGU SEBAGAI PEREKAT DAN BERAT SERBUK GERGAJI PADA PEMBUATAN BRIKET

oleh:

MARLENI TRIJATI

D 500 130 015

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen
Pembimbing

M. Mujiburohman, S.T., M.T., Ph.D.

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PERBANDINGAN BERAT TEPUNG SAGU SEBAGAI PEREKAT DAN BERAT SERBUK GERGAJI PADA PEMBUATAN BRIKET

OLEH

MARLENI TRIJATI

D 500 130 015

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Jumat, 5 Januari 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. **M. Mujiburohman, S.T., M.T., Ph.D.** (.....)
(Ketua Dewan Penguji)
2. **Eni Budiayati, ST., M.Eng.** (.....)
(Anggota II Dewan Penguji)
3. **Kusmiyati, ST., MT., Ph.D.** (.....)
(Anggota I Dewan Penguji)

Dekan,



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Naskah Publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 5 Januari 2018

Penulis



MARLENI TRIJATI

D500130015

PENGARUH PERBANDINGAN BERAT TEPUNG SAGU SEBAGAI PEREKAT DAN BERAT SERBUK GERGAJI PADA PEMBUATAN BRIKET

Abstrak

Limbah serbuk gergaji yang dibuat briket sebagai bahan bakar alternatif yang lebih ekonomis dan mudah didapatkan di kalangan masyarakat. Penelitian ini mempelajari pengaruh perekat tepung sago terhadap karakteristik briket serbuk gergaji yang diukur berdasarkan kadar air, kadar *volatile matter*, kadar abu, kadar *fixed bed* dan nilai kalor. Semakin besar jumlah perekatnya maka kalor yang didapatkan semakin sedikit dan pada penambahan perekat yang kecil maka nilai kalor yang didapatkan semakin banyak, hal ini disebabkan karena tepung sago dapat membentuk gel. Dan nilai kalor tertinggi sebesar 5093,04 kal/gr pada perbandingan serbuk gergaji dengan perekat sebesar 90:10%.

Kata Kunci: Bahan Bakar, Briket, Perekat

Abstracts

Sawdust waste made briquettes as an alternative fuel that is more economical and easily available in the community. This study studied the effect of sago flour adhesive on the characteristics of sawdust briquette as measured by moisture content, volatile matter content, ash content, fixed bed content and calorific value. The greater the amount of adhesive the less heat obtained and the addition of a small adhesive the calorific value obtained more and more, this is because the sago flour can form a gel. And the highest heat value of 5093.04 cal / gr on the ratio of sawdust with adhesive of 90: 10%.

Keywords: Fuel, Briquette, Adhesives

1. PENDAHULUAN

Banyaknya kebutuhan bahan bakar yang semakin meningkat membuat cadangan bahan bakar semakin menipis, sehingga menginspirasi peneliti untuk membuat sebuah bahan bakar alternatif yang dimanfaatkan berasal dari bahan yang mudah didapatkan dan limbah yang masih belum banyak digunakan sebagai semestinya adanya. Limbah yang tak terpakai itu berupa serbuk gergaji yang berasal dari limbah industri kerajinan kayu. Serbuk gergaji dapat digunakan sebagai bahan kerajinan, peliharaan hamster, dan juga bahan bakar alternatif berupa briket.

Penggunaan limbah serbuk gergaji menjadi briket dapat menghemat penggunaan energi minyak bumi. Kualitas briket arang dan limbah serbuk gergaji mempunyai nilai kalor kurang lebih 7000 kal/g, dan karbon aktifnya sebesar 75%. Apabila briket ini dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif baik sebagai pengganti minyak tanah, LPG, dan juga kayu bakar kemungkinan di Indonesia akan terhindar CO₂ yang berlebih. Kelebihan bahan limbah serbuk gergaji menjadi briket dari bahan baku lain yaitu lebih terjangkaunya bahan yang digunakan, lebih murah, dan juga mengurangi pencemaran lingkungan karena limbah serbuk gergaji yang terbuang begitu saja (Yudanto dkk., 2005).

Bioarang mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan arang biasa (konvensional), antara lain: panas yang dihasilkan oleh briket bioarang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kayu biasa dan nilai kalor dapat mencapai 5000 kalori. Briket arang dapat digunakan sebagai alternatif untuk menggantikan bahan bakar minyak dan gas dalam kegiatan industri dan rumah tangga. Briket arang merupakan bentuk energi terbaharukan dari biomassa yang berasal dari tumbuhan atau tanaman yang sangat banyak tersedia di lingkungan. Di lain pihak, Indonesia sebagai negara agraris banyak menghasilkan limbah pertanian yang kurang dimanfaatkan (Lukum dan Irfan, 2012)

Pemilihan bahan perekat berupa tepung sagu antara lain, karena tepung sagu dapat dengan mudah ditemukan dalam area masyarakat, tepung sagu juga dapat menyerap air dengan baik, harga tepung sagu juga relatif murah. Disamping bahan bakar yang mengandung karbon, pembuatan briket memerlukan zat aditif perekat. Perekat dari tepung sagu potensial digunakan dengan pertimbangan. Dengan adanya briket dari arang ini, penulis mengharapkan agar masalah perekonomian, kelangkaan bahan bakar dan pemanfaatan limbah yang tak terpakai dapat teratasi.

2. METODE

Metode penelitian ini menggunakan dua metode yaitu metode bebas dan metode tetap. Adapun alat dan bahan penelitian yang digunakan untuk membuat briket adalah serbuk gergaji yang diambil dari pengolahan kayu yang berada di daerah Surakarta dan sekitarnya dan juga tepung sagu yang didapatkan dari pasar sekitar Surakarta.

2.1. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian adalah:

2.1.1. Serbuk gergaji

Serbuk gergaji berwarna coklat, yang diperoleh dari sisa limbah pengolahan kayu di daerah Surakarta. Serbuk gergaji ini kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari, lalu diayak dengan alat pengayak.

2.1.2. Tepung sagu

Tepung sagu ini untuk menarik air dan membentuk tekstur yang padat atau menggabungkan antara dua bahan yang akan direkatkan.

2.1.3. *Aquadest*

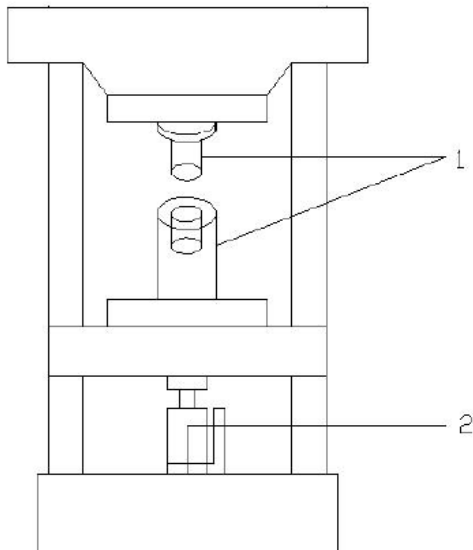
Aquades digunakan untuk mencampurkan bahan serbuk gergaji dan juga perekat agar dapat merekat sempurna.

2.2. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah:

Tabel.1. Alat yang digunakan dalam pembuatan briket

No	Nama Alat	Ukuran	Jumlah
1	Oven		1
2	Erlenmeyer	500 ml	2
3	Cawan Porselin	125,150,75 ml	5
4	Hotplate		1
5	Pengaduk Kaca		1
6	Cetakan		1
7	Mesh	40 Mesh	1
8	Furnace		1

2.3. Gambar Alat



Keterangan :

1. Alat pengepres
2. Dongkrak

Gambar 1. Alat yang digunakan dalam pembuatan briket

2.4. Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan untuk menghasilkan data yang diinginkan yaitu:

2.4.1. Uji Kadar air dari Briket

Untuk menentukan besar kadar air dalam briket menggunakan cara menimbang berat briket mula-mula, lalu di masukkan dalam oven selama 15 menit dalam suhu 105°C, lalu didiamkan dalam desikator selama 5 menit, kemudian ditimbang.

Untuk menghitung berat kadar air pada briket menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{(A - B)}{A} \times 100 \% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

A = Berat briket mula-mula (gram)

B = Berat briket setelah dikeringkan (gram)

2.4.2. Uji *Volatil Matter*

Penentuan nilai *volatil matter* pertama-tama menimbang berat briket mula-mula sebelum dimasukkan dalam *furnace*, kemudian masukkan kedalam *furnace* selama 15 menit dalam suhu 700°C. Kemudian didiamkan dan timbang berat hasil *furnace* tersebut.

Untuk perhitungan nilai *volatile matter* menggunakan rumus yaitu:

$$\frac{(A - B)}{A} \times 100 \% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

A = Berat briket mula-mula (gram)

B = Berat briket setelah dikeringkan (gram)

2.4.3. Penentuan kadar abu

Untuk menentukan kadar abu pada pembuatan briket yaitu ditentukan dengan, mula-mula briket tersebut kemudian di masukkan kedalam *furnace* dengan suhu rendah ke suhu 400°C selama 0,5 jam, lalu dinaikkan perlahan suhunya sampai 700°C ditunggu sampai 1 jam, kemudian ditimbang berat hasil akhir tersebut.

Untuk menentukan nilai kadar abu ditentukan dengan rumus dibawah ini:

$$\frac{\text{Berat Abu}}{\text{Berat Contoh}} \times 100 \% \dots\dots\dots(3)$$

2.4.4. Penentuan nilai kalor

Penentuan nilai kalor pada briket ditentukan dengan menggunakan alat *Oxygen Boom Calorimeter*. Briket yang akan diuji menggunakan *Oxygen Boom Calorimeter* lalu diletakkan dibawah elektroda, kemudian aliran listrik dinyalakan untuk membakar briket tersebut. Nyala briket tersebut akan memanaskan tabung dalam volume 1 liter. Pemanasan tersebut diratakan dengan pengaduk. Kemudian alat *Oxygen Boom Calorimeter* akan mencetak hasil kalor dan kenaikan suhu yang diinginkan. Penguji melakukan pengujian ini di UGM.

1.4.5 . Penentuan *Fixed Carbon* dari Briket

Penentuan *Fixed Carbon* dari briket ini menggunakan perhitungan dari hasil kadar karbon, *volatile matter*, dan juga kadar abu. Menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Fixed Carbo} = 100\% - (\text{kadar karbon} + \text{kadar abu} + \text{volatile matter}) \dots\dots\dots(4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

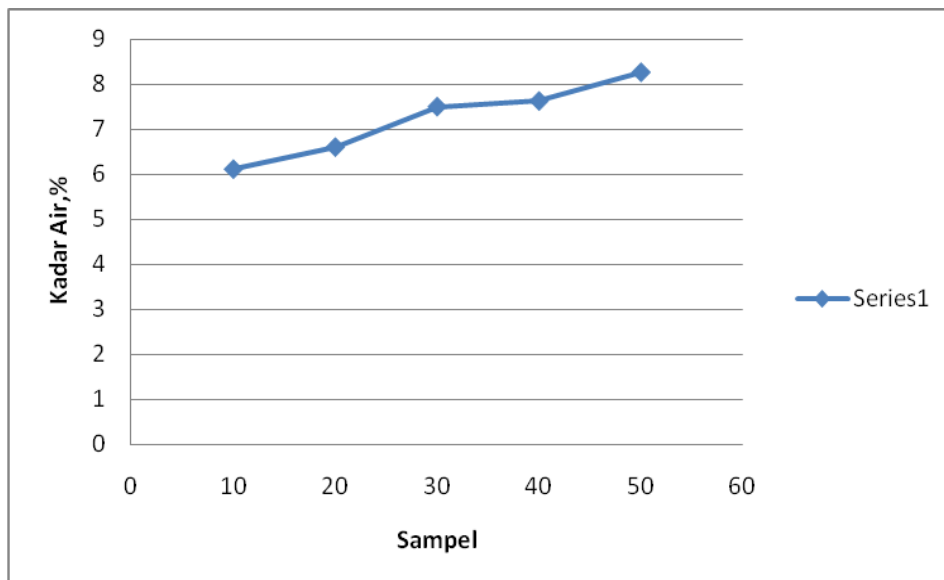
Penelitian ini dilakukan untuk mengolah limbah serbuk gergaji menjadi bahan bakar alternatif yang lebih ekonomis dan mudah didapatkan bahan baku pembuatannya. Pada pembuatan Bahan Bakar alternatif ini digunakan bahan baku serbuk gergaji dengan perekat tepung sagu. Penelitian kali ini menggunakan variabel tetap yaitu, ukuran partikel bahan yaitu 40 mesh, suhu pada oven yaitu 115°C, dan bahan berupa serbuk gergaji. Untuk variabel bebas nya yaitu perbandingan serbuk gergaji dengan tepung sagu yaitu: (90:10), (80:20), (70:30), (60:40), dan (50:50), dan suhu pada *furnace* 400°C dan 700°C. Dari hasil percobaan ini dapat diketahui bagaimana pengaruh perbandingan perekat yang berupa tepung sagu pada pembuatan briket dari serbuk gergaji.

3.1. Hasil penelitian yang berjudul pengaruh perbandingan berat tepung sagu segai perekat dan serbuk gergaji pada pembuatan briket yang telah saya lakukan adalah sebagai berikut:

3.1.1. Uji kadar air pada briket

Tabel. 2. Kadar air pada briket pada berbagai perbandingan

Sampel	A (Sebelum)	B (Sesudah)	Kadar Air
10:90	49,104	46,1	6,117628
20:80	42,615	39,801	6,603309
30:70	36,995	34,222	7,495608
40:60	33,354	30,812	7,621275
50:50	30,733	28,196	8,25497



Gambar. 2. Hasil Uji Kadar Air Pada Briket

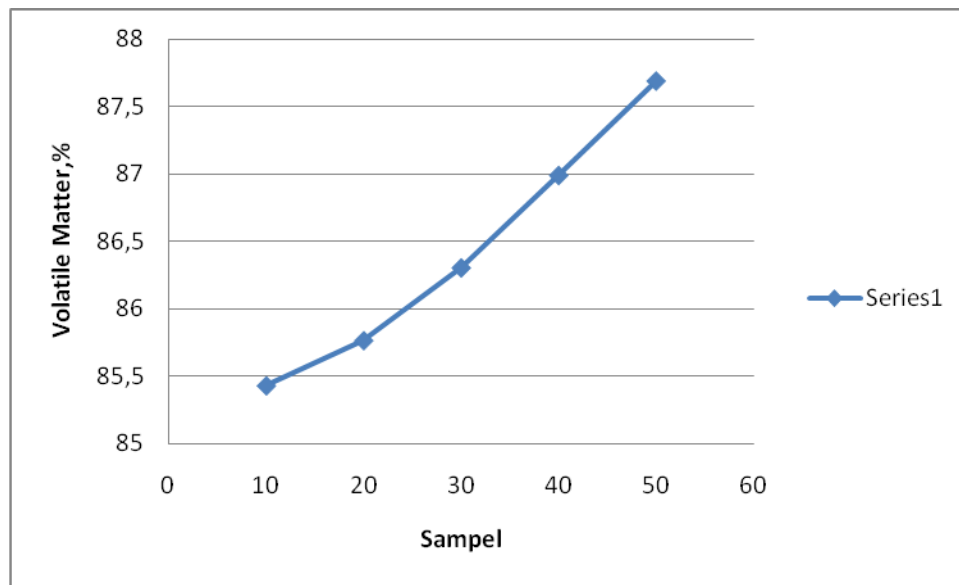
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa semakin tinggi atau besar berat briket maka kadar airnya akan semakin sedikit menurun karena semakin kecil berat briket akan mengakibatkan kadar airnya semakin banyak. Kadar air yang rendah akan memiliki nilai kalor yang tinggi sedangkan untuk kadar air yang tinggi akan memiliki nilai kalor yang rendah. Hal ini dikarenakan panas yang dihasilkan akan menguapkan kadar air terlebih dahulu sebelum saat pembakaran briket.

Kandungan air yang dihasilkan rata-rata 7,218558. Hal ini disebabkan karena jumlah perekat yang banyak otomatis akan meningkatkan kadar air yang banyak pula. Selain itu pada pembuatan briket ini menggunakan tepung sagu dimana saat pencampuran dengan briket harus menggunakan air didalamnya.

3.1.2. Uji Volatile Matter

Tabel. 3 Uji Volatil Matter

Sampel	A (Sebelum)	B (Sesudah)	Volatil Matter
10	29,632	4,3177	85,42892819
20	28,200	4,0145	85,7641844
30	27,176	3,7221	86,30372387
40	26,310	3,4233	86,98859749
50	25,198	3,1021	87,68910231



Gambar 3. Uji Volatile Matter pada Briket

Dari grafik tersebut dapat diketahui semakin kecil berat briket maka nilai *Volatil matter*nya semakin besar, pada variasi sampel 50 didapatkan nilai *volatile matter*nya tertinggi yaitu 87,68910231, dan pada variasi 10 didapatkan nilai *volatile matter* terendah sebesar 85,42892819.

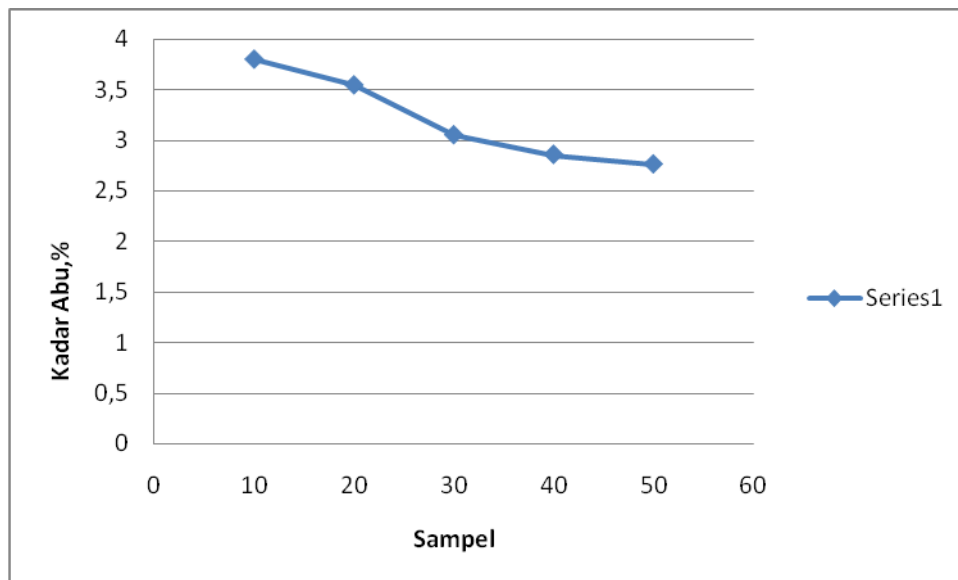
Semakin banyak kandungan *volatile matter* maka semakin banyak bahan baku yang terbakar dan menyala, sehingga laju pembakaran semakin cepat. Kandungan *volatile matter* pada bahan baku rata-rata 86,43490725, lebih kecil dibandingkan dengan briket tanpa pengarangan, karena kandungan *volatile* pada kayu lebih besar dibandingkan dengan arang. Kandungan *volatile* ini lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan *volatile* sekam padi yang hanya 61,68.

3.1.3. Uji Kadar Abu

Tabel. 4. Uji Kadar Abu

Sampel	A (Sebelum)	B (Sesudah)	Kadar Abu
10	38,8932	1,4790	3,802721

20	33,5649	1,1908	3,547754
30	34,8790	1,0643	3,051406
40	36,9184	1,0542	2,855487
50	38,7992	1,0713	2,761139



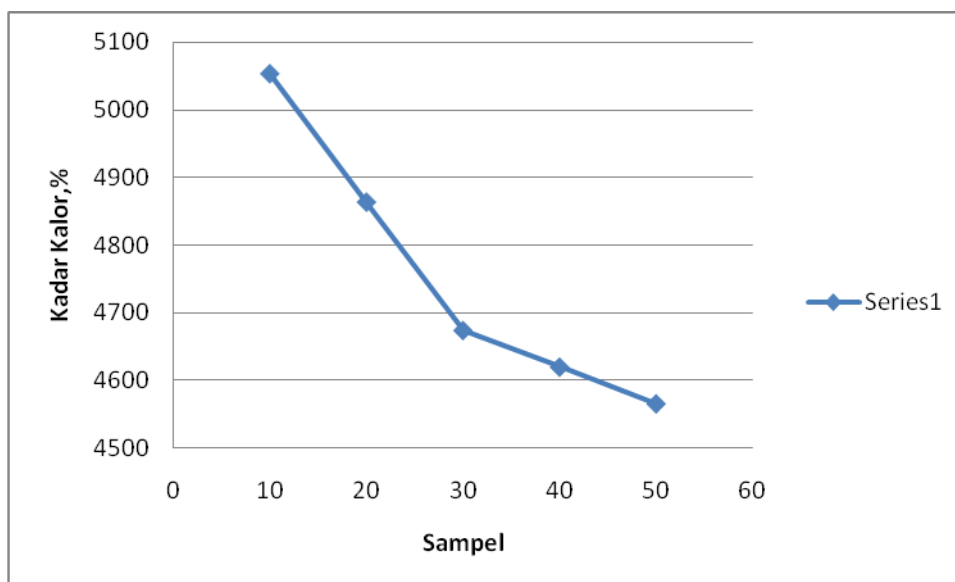
Gambar 4. Kadar Abu pada Briket

Dari Grafik tersebut dapat diketahui nilai tertinggi pada variasi ke 10 yaitu sebesar 3,802721, dan nilai terendah pada variasi ke 50 yaitu sebesar 2,761139. Kandungan kadar abu yang dihasilkan dengan rata-rata besar 2,651474 lebih besar, dibandingkan dengan briket kayu sengon yang belum diarangkan sebesar 1,59.

Dari hasil tersebut dapat diketahui nilai kadar abu yang dihasilkan lebih rendah sehingga nilai kalor yang dihasilkan semakin tinggi

3.1.4. Nilai kalor pada Briket

Sampel	Nilai Kalor pada Briket	
	Sebelum	Sesudah
10	5142	5093,04
20	4932,13	4883,38
30	4722,26	4673,72
40	4553,78	4619,58
50	4385,3	4565,44



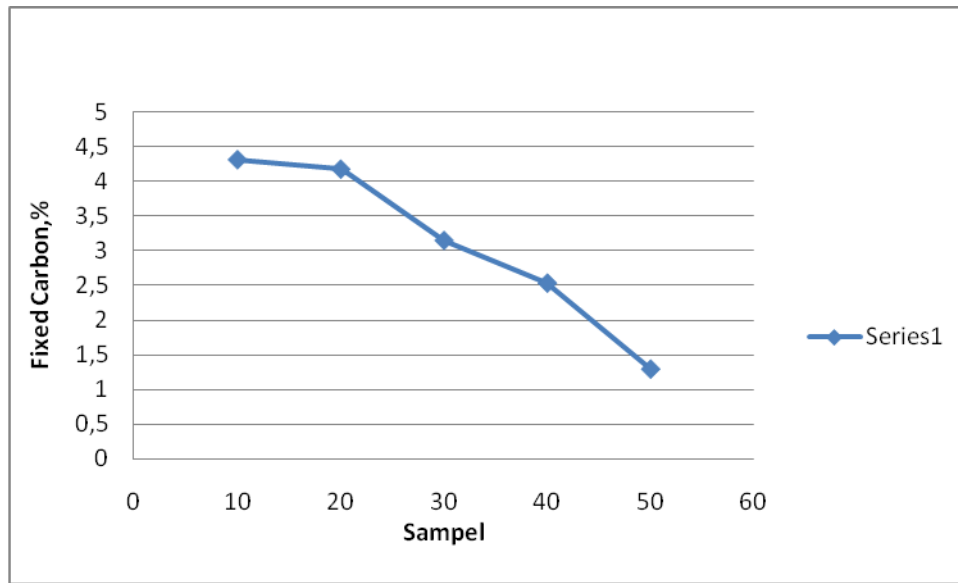
Gambar 5. Hasil Uji kalor Briket Serbuk Gergaji dengan Perikat Sagu

Dari grafik tersebut dapat diketahui nilai kalor tertinggi didapatkan 5093,04%, dan nilai terendah didapatkan sebesar 4565,44%. Kandungan nilai kalor rata-rata dari percobaan kali ini yaitu 4756,362 kal/gr, yang berarti saat pembakaran 1 gram bahan baku jika dibakar akan menghasilkan kalori sebesar 4756,362 kalori. Semakin tinggi karbon terikat akan menghasilkan kalor yang tinggi pula. Kandungan kalor ini lebih besar dibandingkan dengan kandungan kalor bahan baku sengon yang belum mengalami karbonisasi yaitu sebesar 4250,63 kal/gr.

3.1.5. Penentuan *Fixed Carbon*

Tabel. 5 Penentuan *Fixed Carbon* dari Briket

Sampel	Kadar Air	Kadar Abu	Volatile Matter	Fixed Carbon
10	6,117627892	3,8027213	85,76640119	4,313249618
20	6,603308694	3,54775375	85,67247387	4,176463686
30	7,495607515	3,05140629	86,30372387	3,149262325
40	7,62127481	2,85548669	86,98859749	2,53464101
50	8,254970227	2,7611394	87,68910231	1,294788063



Grafik. 4.5. Nilai *Fixed Carbon* pada Pembuatan Briket dengan menggunakan Perakat Tepung Sagu

Dari grafik penentuan nilai *Fixed Carbon* pada pembuatan briket dengan menggunakan perekat tepung sagu, menunjukkan bahwa jumlah lignin yang semakin besar akan mempengaruhi jumlah fixed carbon semakin rendah, dikarenakan fixed karbon mempengaruhi nilai kadar kalor, kadar abu dan juga kadar air.

4. PENUTUP

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis didapatkan hasil sebagai berikut:

- 4.1. Penambahan tepung sagu sebagai perekat pada briket sangat berpengaruh terhadap nilai kalor yang didapatkan, semakin besar jumlah perekatnya maka kalor yang didapatkan semakin sedikit dan pada penambahan sagu sebagai perakat dengan berat yang sedikit maka nilai kalornya akan semakin banyak, hal ini disebabkan karena tepung sagu dapat membentuk gel
- 4.2. Nilai Kalor tertinggi sebesar 5093,035 kalori pada perbandingan serbuk gergaji dengan perekat sebesar 90 : 10.
- 4.3. Kandungan air tertinggi sebesar 8,25497 gram pada perbandingan serbuk gergaji dengan perekat sebesar 50 : 50 .
- 4.4. Kandungan volatile matter terbesar 87,68910231 pada perbandingan serbuk gergaji dengan perekat 50 : 50.
- 4.5. Kandunga kadar abu terbesar 3,8027213 pada perbandingan serbuk gergaji dengan perekat sebesar 10 : 90.
- 4.6. Kandungan Fixed bed terbesar 4,313249618 pada perbandingan serbuk gergaji dengan perekat sebesar 10 : 90

DAFTAR PUSTAKA

Billah, Mutasim, 2009," Bahan Bakar Alternatif Padat (BBAP) Serbuk Gergaji Kayu", UPN press

Lukum dan Irfan, 2012,"Briket Arang dan Arang Aktif dari Limbah Tongkol Jagung", Jurusan

Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan IPA Universitas Negeri Gorontalo.

Syahri, M., Marnoto, T., N, C. D., dan Prasetyo, D. (2015). Pembuatan Biobriket dari Limbah Organik, (2), 1–7.