

**PEMANFAATAN CAMPURAN *SLUDGE FIBER* DAN KULIT
KAYU AKASIA PT.OKI PULP AND PAPER SEBAGAI
BAHAN PEMBUATAN BIOBRIKET**

TUGAS AKHIR

**JAINABUN
012.17.005**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
JULI 2021**

**PEMANFAATAN CAMPURAN *SLUDGE FIBER* DAN KULIT
KAYU AKASIA PT.OKI PULP AND PAPER SEBAGAI BAHAN
PEMBUATAN BIOBRIKET**

TUGAS AKHIR

**JAINABUN
012.17.005**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan
Pada Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
JULI 2021**

**PEMANFAATAN CAMPURAN *SLUDGE FIBER* DAN KULIT KAYU
AKASIA PT.OKI PULP AND PAPER SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN
BIOBRIKET**

TUGAS AKHIR

**JAINABUN
012.17.005**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan Pada Program
Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas

Menyetujui,
Cikarang, Juli 2021

Dosen Pembimbing



Nurul Ajeng Susilo, S.Si., MT.
NIK. 19900516201703546

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



Ni Njoman Manik Susantini. S.T., M.T.
NIDN. 0408096804

PEMANFAATAN CAMPURAN *SLUDGE FIBER* DAN KULIT KAYU AKASIA PT.OKI PULP AND PAPER SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN BIOBRIKET

Jainabun¹⁾, Nurul Ajeng Susilo²⁾

Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sains Bandung
Kota Deltamas Lot-A1 CBD, Jl. Ganesha Boulevard Pasirranji, Kec. Cikarang Pusat, Bekasi,
Jawa Barat 17530

jainabun0211@gmail.com¹⁾, nurulajeng20@gmail.com²⁾

Abstrak

Pada industri pulp dan kertas memproduksi limbah sludge yang dihasilkan dari proses instalasi pengolahan air limbah. Penelitian ini memanfaatkan limbah *Sludge* dengan kulit kayu akasia sebagai bahan baku pembuatan Biobriket. Variabel penelitian yang digunakan yaitu Variabel bebasnya yaitu rasio bahan baku, variabel tetap yaitu waktu pengeringan biobriket dan variabel terikatnya yaitu nilai kalor, kadar air, kadar abu. Parameter uji yang digunakan pada penelitian yaitu nilai kalor, kadar abu, kadar air dan laju bakar. Berdasarkan hasil penelitian *Sludge fiber* dan kulit kayu dapat dijadikan alternatif bahan bakar. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa komposisi yang terbaik pada variasi 1 yaitu dengan perbandingan campuran bahan baku 80%:20%:0% (tanpa menggunakan perekat) menghasilkan nilai kalor 5406 cal/gram, kadar air 4.45 %, kadar abu 20,0%. Kemampuan biobriket dalam pembakaran pada biobriket yang dibuat cukup baik karena di lihat dari variasi 1 diperoleh nilai kalor 5406 cal/gram dan laju bakar 0,345 gram/menit.

Kata kunci : *Sludge fiber*, kulit kayu, nilai kalor

Abstract

In the pulp and paper industry produces sludge waste resulting from wastewater treatment plant processes. This study utilizes sludge fiber waste with a mixture of acacia bark as a biobriket making material. The research variable used is the free variable which is the ratio of raw materials, fixed variables that are the drying time of biobriket and the variable bound to it, namely calorific value, moisture content, ash content. The parameters used in the study were calorific value, ash content, moisture content and burn rate. Based on the results of research sludge fiber and bark can be used as an alternative fuel. The results of the study showed that the best composition in varisi 1 is with a mixture of ingredients 80%:20%:0% (without adhesive) produces a calorific value of 5406 cal / gram, moisture content of 2.05%, ash content of 20.0%. The ability of biobrillation in combustion in biobrikets is made quite well because in view of variation 1 obtained calorific value of 5406 cal / gram and burn rate of 0.345 grams / min.

Keywords: sludge fiber, bark, calorific value

1. PENDAHULUAN

Energi sangat diperlukan dalam menjalankan aktivitas perekonomian Indonesia, baik untuk kebutuhan konsumsi, produksi di berbagai industri maupun perekonomian. (Elinur D, 2010). Energi bahan bakar tidak terbaharukan yang semakin lama semakin habis menjadi perhatian banyak kalangan dan mulai banyak praktisi maupun akademisi mulai mencoba membuat bahan bakar alternatif yang berasal dari sumber daya yang terbaharukan. Hal ini menjadi penting dilakukan untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Salah satu bahan bakar alternatif yang mulai banyak diproduksi adalah pembuatan briket. Briket merupakan sebuah blok yang digunakan sebagai bahan bakar untuk membuat api. Selama ini briket yang digunakan sebagian besar berasal dari batubara dan sumber daya alam ini akan semakin habis jika terus dieksploitasi. Maka dari itu perlu adanya alternatif lain pembuatan briket yang berbahan dasar dari sumber daya yang terbaharukan yaitu pembuatan briket arang dari limbah biomassa (Fairus, et all, 2011).

Menipisnya cadangan atau sumber bahan bakar fosil, masyarakat diimbau untuk mencari dan mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar fosil, khususnya sumber energi terbarukan. (M.Faizal,dkk,2014). Sumber energi ini juga diharapkan lebih ramah lingkungan dan tidak membahayakan kehidupan manusia. Sebagai negara agrar pertanian, Indonesia memiliki potensi sumber energi yang dapat dikembangkan, yaitu biomassa.

Biomassa adalah komposisi bahan organik yang kompleks yang terdiri dari karbohidrat, lemak, protein, dan mineral lain seperti sodium, fosfor, kalsium, dan besi (Pari dan Abdurrohman, 2003).

Limbah *Sludge fiber* PT.OKI PULP AND PAPER saat ini belum dimanfaatkan, hanya ditumpuk di *Sludge storage*, hal ini tentunya akan menyebabkan gangguan estetika, dan menimbulkan penambahan lahan atau tempat. Dapat dibayangkan suatu perusahaan bisa menghasilkan jutaan ton *pulp* dan kertas per tahun dan juga menghasilkan jutaan ton *sludge* per tahun, tentu saja ini akan membutuhkan *cost* yang besar, dari proses pembuatan tanki penampungannya maupun pembayaran lahan nya. Selain itu *sludge* yang dihasilkan dalam industri pulp dan kertas semakin banyak jumlahnya, proses penanganan *sludge* saat ini tidak sebanding dengan jumlah *sludge* yang terus bertambah (Rini,2002).

Pada industri pulp *sludge fiber* merupakan produk samping pengolahan limbah cair hasil proses produksi pulp, dihasilkan dari hasil *belt press sludge dewatering*, pada proses ini *sludge* dilakukan penghilangan kadar air hingga 80% sebelum ditampung ke tanki penampungan *sludge (Sludge storage)*. *Sludge fiber* yang dihasilkan di PT.OKI Pulp and Paper berkisar 100 ton perhari.

Program R4 yaitu *Reuse Reduse Recycle Recovery* merupakan program pengolahan sampah maupun limbah dengan memanfaatkan kembali agar tidak merusak lingkungan serta dapat menjadi nilai tambah. Program R4 saat ini sedang dilakukan di PT.OKI PULP AND PAPER. Oleh karena itu, dengan memanfaatkan limbah *Sludge fiber* ini merupakan salah satu cara untuk membantu program “Reuse” di PT.OKI PULP AND PAPER.

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan diatas, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “Pemanfaatan Campuran *Sludge fiber* dan Kulit Kayu PT.OKI PULP AND PAPER Sebagai Bahan Pembuatan Biobriket”.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan dalam penelitian dan pengujian antara lain gelas *beaker*, *furnace*, *oven*, loyang ukuran 20x15 cm, spatula, *magnetic stirrer*, desikator, neraca analitik, ayakan ukuran 60 mesh, *stopwatch*, *crushible*, alu mortar, alat cetak ukuran 2x4 cm, *bomb calorimeter* dan *instrument ICP (Inductively Termocouple Plasma)*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian dan pengujian antara lain *sludge fiber*, kulit kayu, perekat dan air demin.

2.2 METODE

1. Tahap persiapan

Merupakan tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian. Pada tahap ini dilakukan persiapan bahan baku dan persiapan alat yang akan digunakan. Bahan baku berupa *sludge fiber* berasal dari proses *Effluent Treatment Plant (ETP) Departement PT.OKI PULP AND PAPER*. *Sludge fiber* diambil dari *belt press*. Kandungan air *sludge* setelah di *belt press* ini sekitar $\pm 80\%$. Mengandung polimer sebagai pengikat *sludge fiber* sedangkan kulit kayu berasal dari *coveyor power boiler* sebelum masuk ke ruang bakar (*boiler*), yang diperoleh dari hasil pengulitan kulit kayu (*Debarking Process*) *Wood Handling Plant*. Serta bahan perekat yaitu tepung beras merk *rose brand*. Selanjutnya menyiapkan alat yang digunakan yang diantaranya *Oven*, *Furnace*, *Spatula*, *Neraca analitik*. Serta persiapan alat uji untuk menguji nilai kalor dari Biobriket yang kita buat yaitu *Bomb Calorimeter*.

2. Tahap pelaksanaan.

Merupakan tahap perlakuan awal bahan baku yaitu *sludge fiber* dilakukan pengeringan dibawah sinar matahari selama 2 hari kemudian dilakukan penghalusan serta pengayakan. Sedangkan kulit kayu dilakukan pengeringan dengan oven selama 4 jam selanjutnya dilakukan karbonisasi

(pengarangan) selama ± 2 jam (525°C). Lalu dilakukan penghalusan dan pengayakan.

3. Tahap pengujian awal

merupakan tahap pengujian awal bahan baku berupa kadar air, kadar abu, nilai kalor serta kadar logam.

4. Tahap pembuatan biobriket

merupakan tahapan pencampuran bahan baku sampai pencetakan. Dalam penelitian ini dilakukan Trial pembuatan *biobriket* skala laboratorium dengan menggunakan metode konvensional dalam penelitian terdahulu. Dalam pembuatan biobriket dibuat dengan menggunakan 6 variasi komposisi campuran bahan baku. Variasi tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 2. 1 Variasi Percobaan Pembuatan Biobriket

No.	Komposisi Bahan Baku		
	<i>Sludge fiber</i>	<i>Bark</i>	<i>Perekat</i>
1	100%	0%	0%
2	80%	20%	0%
3	70%	25%	5%
4	70%	20%	10%
5	65%	20%	15%
6	0%	100%	0%

5. Tahap pengujian biobriket

merupakan tahap akhir dalam penelitian. Pada tahap ini dilakukan pengujian parameter kualitas biobriket. Parameter tersebut adalah sebagai berikut :

a. Kadar Air

Kadar air dalam pembuatan briket arang sangat berpengaruh terhadap kualitas briket arang. Semakin tinggi kadar air akan menyebabkan kualitas briket arang menurun, terutama akan berpengaruh terhadap nilai kalor briket arang dan briket arang akan lebih sulit untuk dinyalakan (Darun ,N., 2013).

Prosedur perhitungan kadar air menggunakan standar ASTM D-3173-03 dengan rumus :

$$Kadar\ Air = \frac{a-b}{b} \times 100\% \dots\dots (1)$$

Keterangan : a = Sampel awal (gram)
b = Sampel hasil penyusutan (gram)

b. Kadar Abu

Abu yang terkandung dalam bahan bakar padat adalah mineral yang tidak dapat terbakar setelah proses pembakaran dan reaksi-reaksi yang menyertainya selesai (Ristianingsih dkk., 2015. Prosedur pengujian dan penghitungan kadar abu mengacu pada ASTM D-3174. Persamaan yang digunakan adalah:

$$Kadar\ abu = \frac{A-B}{c} \times 100 \dots\dots (2)$$

c. Nilai Kalor

Nilai kalor adalah jumlah energi yang dilepaskan ketika suatu bahan bakar di bakar secara sempurna dalam suatu proses aliran tunak (*steady*) (BPPT, nilai kalor,2017). Nilai kalor sangat menentukan kualitas briket yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai kalornya maka semakin tinggi juga kualitas briket yang dihasilkan.

d. Densitas (Kerapatan)

Densitas atau rapat jenis (ρ) suatu zat adalah ukuran untuk konsentrasi zat tersebut dan dinyatakan dalam massa persatuan volume. Berdasarkan ASTM B-311-93 nilai densitas dapat diperoleh dengan rumus di bawah ini:

$$\rho = \frac{m}{v} \dots\dots (3)$$

Keterangan : ρ = densitas (gr/cm³)

m = massa briket (gr)

V = volume briket (cm³)

e. Laju Pembakaran

Pengujian laju pembakaran adalah proses pengujian dengan cara membakar briket untuk mengetahui lama nyala suatu bahan bakar, kemudian menimbang massa briket yang terbakar. Lamanya waktu

penyalaan dihitung menggunakan stopwatch dan massa briket ditimbang dengan timbangan digital (Almu et al, 2014). Persamaan yang digunakan untuk mengetahui laju pembakaran adalah :

$$Laju\ Pembakaran = \frac{massa\ briket\ terbakar}{waktu\ pembakaran} \dots\dots (4)$$

Keterangan : Massa briket terbakar = massa briket awal – massa briket sisa (gram) Waktu pembakaran (menit).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Bahan Baku

Hasil Pengujian bahan baku yang digunakan akan disajikan pada **Tabel 3.1** dan **Tabel 3.2** dibawah ini.

Tabel 3. 1 Karakteristik Awal Bahan Baku

Paramet er	Sludge fiber	Bark sebelum karbonisasi	Bark setelah karbonisasi
KA(%)	65,98	19,95	4,00
KU(%)	14,31	11,64	8,60
NK(cal/g r)	4813	3556	4690

Tabel 3. 2 Kadar Logam Berat Bahan Baku

Logam berat	Bahan baku		Baku Mutu (PP.85/1999)
	Sludge	Arang Kulit Kayu	
Cd (ppm)	-	-	1
Cr (ppm)	411.36	80.04	5
Cu (ppm)	0.12	0.08	10
Zn (ppm)	0.91	0.26	50
Pb (ppm)	0.02	0.01	-

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian bahan baku yang bertujuan untuk mengetahui kandungan yang terdapat

didalam bahan baku tersebut. Kandungan ini akan berpengaruh pada kualitas produk biobriket yang dihasilkan.

3.2 Hasil Pengujian Biobriket

3.2.1 Hasil Pengujian

Pada penelitian ini komposisi biobriket yang dilakukan pengujian berupa kadar air (%), kadar abu (%) dan nilai kalor (cal/gram), densitas dan laju pembakaran, dengan 6 variasi komposisi sesuai dengan tabel 4.3 diatas. Pengujian ini dilakukan secara *triplo* untuk menentukan keakuratan data. Berdasarkan pengujian biobriket diperoleh hasil sebagai berikut :

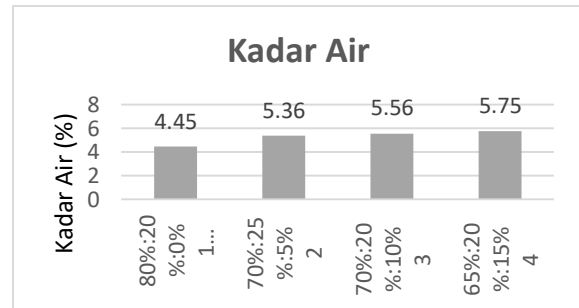
Tabel 3. 3 Hasil Pengujian Biobriket

Parameter	Standar SNI	Biobriket					
		1	2	3	4	5	6
KA(%)	<8	65.9	44.5	53.6	55.6	57.0	40.0
KU(%)	<8	14.31	20.1	17.4	18.6	15.3	8.60
NK(cal/gr)	>5000	4813	5406	5640	3444	3377	4690
D(gr/cm ³)	6,5-7,6	-	1,075	1,117	1,097	1,208	-
LP(gr/min)	-	-	0,0345	0,0466	0,0585	0,0698	-

3.2.2 Pembahasan

Dari pengolahan data diatas diperoleh grafik mengenai kualitas biobriket yaitu sebagai berikut :

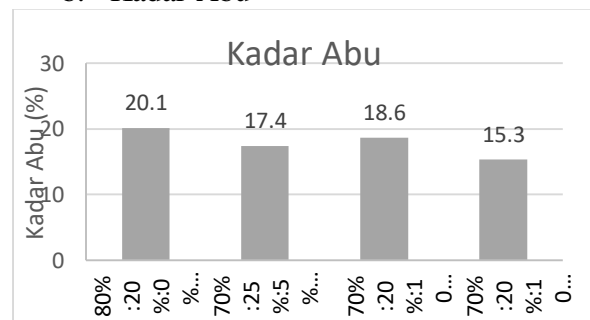
a. Kadar Air



Gambar 3. 1 Hasil Pengujian Kadar Air

Diperoleh nilai kadar air paling rendah yaitu pada variasi biobriket 1 dengan komposisi campuran bahan 80% *Sludge fiber* dan 20% kulit kayu serta 0% perekat menghasilkan nilai kadar air 4.45%. Sedangkan kadar air paling tinggi yaitu pada variasi 4 dengan komposisi bahan 65% *Sludge fiber*, 20% kulit kayu dan 15% perekat yaitu sebesar 5.75%. Hal ini diduga karena penggunaan perekat yang terlalu banyak sehingga meningkatkan kadar air yang banyak pula sebagai media pelarut tepungnya (Aquino Gandhi B, 2010). Semakin tinggi penambahan perekat yang digunakan maka semakin tinggi pula nilai kadar airnya. Hal ini diduga karena perekat mengandung air sebagai pelarutnya.

b. Kadar Abu



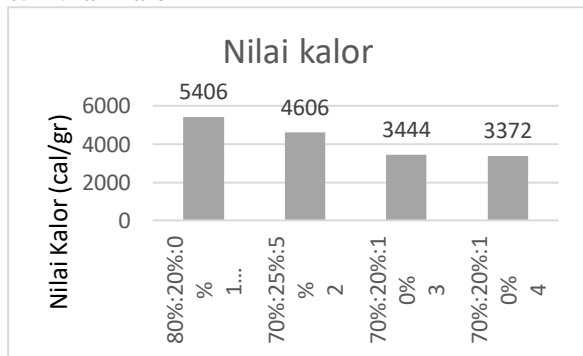
Gambar 3. 2 Hasil Pengujian Kadar Abu

Nilai kadar abu paling tinggi diperoleh yaitu pada variasi 1 dengan komposisi *sludge* 80% : kulit kayu 20% : perekat 0% yaitu sebesar 20.1%, pengaruh temperatur dan lama waktu karbonisasi dapat mempengaruhi kualitas biobriket yaitu

semakin meningkatnya nilai kalor. Semakin tinggi kadar abu pada briket berpengaruh pada laju pembakaran yang disebabkan rendahnya transfer panas ke bagian dalam briket dan difusi oksigen ke permukaan briket arang selama proses pembakaran serta tingginya kadar abu dapat menghasilkan emisi debu yang menyebabkan polusi udara dan mempengaruhi volume pembakarannya. (Karim,dkk,2015).

Komposisi arang biobriket memiliki kadar abu tinggi yaitu 20,1%, menjadi berkurang setelah ditambahkan perekat tepung beras yang memiliki kadar abu yang rendah yaitu 0.14%. Semakin banyak perekat dicampurkan kedalam biobriket maka kadar abu pada briket akan semakin menurun. Selain itu, karena perlakuan pembakaran kulit kayu menjadi arang juga memberikan pengaruh terhadap kadar abu yang dihasilkan. Kadar abu yang terkandung pada biobriket ini belum memenuhi standar SNI No. 1/6235/2000 yaitu ≤ 8 .

c. Nilai Kalor



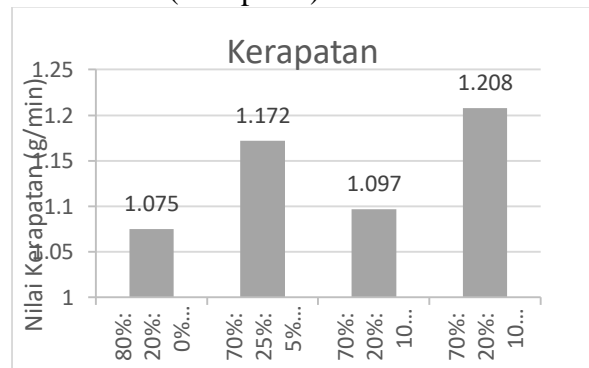
Gambar 3.3 Hasil Pengujian Nilai Kalor

Nilai kalor biobriket yang tertinggi yaitu variasi komposisi 1 dengan komposisi *Sludge* 80% : kulit kayu 20% : perekat 0% yaitu sebesar 5406 cal/g. Semakin tinggi nilai kalor biobriket maka semakin baik kualitasnya. Rendah atau tingginya nilai kalor dipengaruhi oleh komposisi perekat yang digunakan dalam pembuatan biobriket. Hal ini karena perekat dapat menurunkan nilai

kalor. Selain itu, rendah tingginya nilai kalor dipengaruhi oleh komposisi campuran kulit kayu.

Semakin banyak jumlah perekat yang dicampurkan dengan arang menunjukkan nilai kalor yang semakin rendah (Muhammad Faizal dkk, 2014). Hal ini diduga karena banyaknya jumlah perekat yang ditambahkan, sedangkan perekat yang digunakan mengandung air sekitar 16,46%. Tobing (2007) menyatakan bahwa semakin besar persentase jumlah pengikat pada briket, maka nilai kalor yang dihasilkan akan semakin rendah. Besarnya nilai kalor pada briket dipengaruhi oleh kadar air dan densitas dari bahan yang dibakar. Semakin kecil nilai kadar air, maka semakin tinggi nilai densitas dan nilai kalornya (Mhastura,2019).

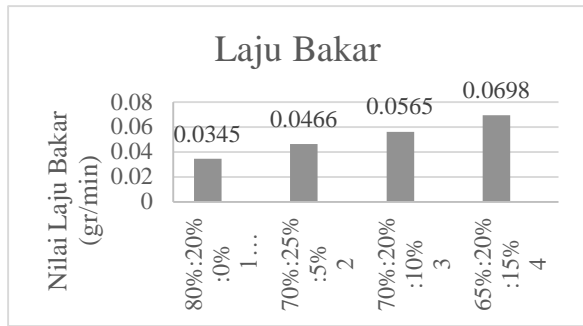
d. Densitas (Kerapatan)



Gambar 3.4 Nilai Densitas

Berdasarkan grafik dihasilkan nilai kerapatan bervariasi. Hal ini diduga karena pengaruh dari tekanan pengepresan yang tidak stabil (berbeda-beda) dan alat yang digunakan untuk pengepresan briket ini dilakukan secara manual. Sedangkan nilai kerapatan dipengaruhi oleh pengepresan biobriket. Semakin tinggi tekanan pengepresan maka kerapatan dan nilai laju bakar briket semakin meningkat. Sedangkan kadar abu, dan kadar air semakin rendah (Yenni darvina dan Nur asma (2011).

e. Laju Pembakaran



Gambar 3. 5 Nilai Laju Pembakaran

Nilai laju pembakaran biobriket tertinggi didapatkan pada variasi biobriket 4 yaitu sebesar 0,0698 gr/min. Nilai laju bakar yang baik diperoleh pada variasi 1 karena memiliki laju bakar terendah yaitu sebesar 0,0345. Dikarenakan tekanan pengepresan variasi 1 lebih tinggi sehingga menyebabkan transfer panas ke permukaan biobriket tersebar lebih merata. Hal ini sependapat dengan penelitian Muh.Arafatir Aljarwi,dkk (2020) diperoleh hasil penelitian bahwa laju pembakaran briket paling tinggi pada briket dengan tekanan 40 PSI sedangkan laju pembakaran paling rendah pada briket dengan tekanan 20 PSI.

3.2.3 Perbandingan Kualitas Biobriket dengan Batubara

Berikut perbandingan kualitas biobriket hasil penelitian dengan batubara, digunakan 3 parameter pembandingan yaitu nilai kalor, kadar air dan kadar abu.

Tabel 3.4 Parameter Pembandingan Biobriket Dan Batubara

Parameter	Komposisi Biobriket						Batubara
	100% sludge	1	2	3	4	5 (100% bark)	
KA	65.98	4.45	5.36	5.56	5.75	4.0	7,8
KU	14.31	20.1	17.4	18.6	15.3	8.6	3,43

NK	4.813	5.406	4.606	3.444	3.372	4.690	5389
----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------

Tabel 3.5 Standar SNI Batubara

Parameter	Batubara
Kadar air	10-70%
Nilai Kalor	<7.000 cal/gram

3.2.4 Perbandingan Metode Pembuatan Biobriket

Menurut penelitian L Maisyarah dan Y Siregar, 2021 pembuatan biobriket menggunakan Teknologi Gasifikasi”, prinsip gasifikasi biomassa menggunakan pembakaran tidak sempurna di dalam ruangan dengan suhu tinggi yang disebut *gasifier*. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah sistem *batch peed*, yaitu metode dengan memasukkan sebagian biomassa kedalam reaktor kemudian dinyalakan dengan api. Proses pengeringan awal bahan baku serbuk kayu dijemur selama ±4 jam untuk mengurangi kadar air. Diperoleh hasil kadar air serbuk kayu setelah pengeringan adalah 29,6%. Sedangkan pada penelitian ini proses pengeringan kulit kayunya menggunakan oven selama ±4 jam, diperoleh kadar air sebesar 19,5%. Dilihat dari hasil nilai kadar air yang diperoleh, metode pengeringan menggunakan oven lebih baik dibandingkan dengan metode gasifikasi.

Dalam penelitian Jaan Kers^a, Priit Kulu^a, Are Arunitunii^a dkk, (2010) pembuatan briket menggunakan teknologi mesin briket yang dikembangkan di Universitas Teknologi Slovakia di Bratislava, bahan baku ditekan ke dalam ruang pengepresan dengan tekanan pemadatan tinggi dan suhu pengepresan tinggi. Teknologi ini menggunakan sifat mekanik dan kimia bahan untuk mengompresnya menjadi bentuk kompak (briket) tanpa menggunakan aditif atau pengikat dalam proses pemadatan tekanan tinggi. Hasil yang diperoleh yaitu kadar air

3.2%-6.9%, kadar abu 8.3%-11.3%, nilai kalor 28.90 Mj/kg (6.902 cal/gr), 17.34 Mj/kg (4.141 cal/gr), dan 26.79 Mj/kg (6.398 cal/gr). Pemanasan material pada proses briket menyebabkan penurunan tekanan pemadatan tanpa menurunkan sifat kualitatif produk.

Sedangkan pada penelitian ini pembuatan biobriket dengan bahan baku *sludge fiber* menggunakan metode konvensional (pengeringan dengan sinar matahari) diperoleh kadar air biobriket sebesar 4.41%-5.7%, kadar abu 15.3%-20.1%, dan nilai kalor 3.372 cal/gr-5.406 cal/gr. Jika dibandingkan dari segi energi yang digunakan, metode pengeringan dengan sinar matahari lebih murah karena pengeringannya tidak menambah energi baru. Jika menggunakan teknologi mesin briket dapat menambah energi karena pengeringannya dengan alat penekanan dan suhu. Akan tetapi, penggunaan suhu pemadatan yang lebih tinggi ini menyebabkan lepasnya senyawa volatil. Semakin rendah kandungan senyawa volatil pada briket maka briket akan semakin mudah untuk terbakar dan menyala. (Samsul,2004 dalam Erikson 2011).

Dalam penelitian ini hasil biobriket terbaik pada variasi 1 yaitu 80%:20%:0% (tanpa menggunakan perekat). Serbuk kulit kayu akasia dapat digunakan secara langsung sebagai perekat papan partikel (Subyakto dan Bambang Prasetya, 2003). Karena kulit kayu mempunyai kandungan bahan tanin yang terkandung di dalamnya yang dapat digunakan sebagai perekat kayu atau komposit kayu (Pizzi, 1982; Prasetya dan Roffael, 1991; Yazaki et. al., 1998). Selain itu, karbon terikat pada arang kulit kayu cukup tinggi yaitu diatas 70%, disebabkan kulit kayu banyak mengandung lignin. (Sri Komarayati, Dadang Setiawan dan Mahpudin, 2004). Kandungan lignin yang tinggi akan mempengaruhi kualitas arang yang dihasilkan. Lignin dan selulosa dapat

mempengaruhi nilai kalor kayu (Haygreen et al.2003 dalam Cahyono et al. 2008). Dan *sludge fiber* juga mengandung polimer anionik. Polimer ini mempunyai daya rekat yang tinggi (*adhesive*). Polimer di tambahkan pada proses *belt press sludge fiber*. Sehingga biobriket pada penelitian ini dapat rekat kuat tanpa menggunakan perekat.

3.2.5 Pengaruh Kualitas Biobriket Tanpa Penambahan Perekat

Biobriket tanpa menggunakan perekat dihasilkan biobriket dengan kualitas yang lebih baik, dapat rekat kuat, hal ini terbukti pada nilai kalor yang dihasilkan pada variasi 100% *sludge fiber* sebesar 4.813 cal/gr. Sedangkan biobriket variasi 1 komposisi 80%:20%:0% (tanpa perekat) menghasilkan nilai kalor yang semakin tinggi yaitu sebesar 5.406 cal/gr. Hal tersebut diduga karena kulit kayu dapat meningkatkan nilai kalor karena kulit kayu banyak mengandung lignin tinggi (Santos, Carneiro dan Castro,2011).

4. KESIMPULAN

1. Biobriket yang dibuat dari campuran *Sludge fiber* dan kulit kayu akasia yang di karbonisasi memiliki potensi menjadi alternatif bahan bakar. Hal ini ditunjukkan pada hasil terbaik biobriket yaitu pada variasi 1 dengan komposisi bahan baku 80% *sludge fiber*, 20% kulit kayu dan 0% perekat (tanpa menggunakan perekat) menghasilkan nilai kalor 5.406 cal/gr, kadar air 4.45%, kadar abu 20.1% serta kerapatan 1,075 gr/cm³.
2. Pengaruh kualitas biobriket tanpa menggunakan perekat adalah menghasilkan kualitas biobriket yang semakin baik. Hal ini ditunjukkan dari hasil biobriket 1 memiliki kadar air yang rendah yaitu 4.0% , dan nilai kalor yang tinggi yaitu sebesar 5.406 cal/gr.
3. Kemampuan daya bakar produk biobriket yang dibuat cukup baik karena di lihat dari hasil biobriket pada variasi 1

dihasilkan kalor 5406 cal/gram dan laju bakar 0,345 gram/menit.

DAFTAR PUSTAKA

1. [ASTM] American Society for Testing and Material. ASTM D-1102. Test Method for Ash in Wood. West Conshohocken: ASTM International. (2007).
2. [ASTM] American Society for Testing and Material. ASTM E-871- 82. Test Method for Moisture in the Analysis of Particulate Wood Fuels. West Conshohocken: ASTM International. (2013.).
3. Abdurrohimi, G. P. (2003). *Penelitian Hasil Hutan*, 21, 55-65.
4. Darun, N. (2013). *Pengaruh Variasi Temperatur Cetakan Terhadap Karakteristik Briket Kayu Sengon Pada Tekanan Kompaksi 5000 PSIG*. Skripsi. : Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang., Semarang.
5. Elinur, d. (2010). Perkembangan Konsumsi dan Penyediaan Energi dalam Perekonomian Indonesia. *Indonesian Journal of Agricultural Economics (IJAE)*, 2 (1), 98-100.
6. Fairus, S. R. (2011). Pemanfaatan Sampah Organik Secara Padu Menjadi Alternatif Energi : Biogas dan Precursor Briket. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia 'Kejuangan' Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengelolaan Sumber Daya Alam*.
7. Ismayana, A. d. (2011). Pengaruh Jenis dan Kadar Bahan Perikat Pada Pembuatan Briket Blotong Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 21 (3), 186-193.
8. Jaan Kers, P. K. (2010,). Penentuan karakteristik fisik, mekanik dan pembakaran briket bahan limbah polimer polymer. *Jurnal Teknik Estonia*, 16, 4,, 307-3.
9. M.Afif Almu, S. Y. (2014, Juli). Analisa Nilai Kalor dan Laju Pembakaran pada Briket Campuran Biji Nyamplung (Calophyllum Inophyllum) dan Abu Sekam Padi. *Dinamika Teknik Mesin Teknik Universitas Mataram*, 4.
10. Masthura. (2019). Analisis Fisis dan Laju Pembakaran Briket Bioarang Dari Bahan Pelepeh Pisang . *Sains*. Retrieved Juni 2021
11. Muh.Arafatir Aljarwi, D. P. (2020). Uji Laju Pembakaran dan Nilai Kalor Briket Wafer Sekam Padi dengan Variasi Tekanan. *Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika. Program Studi Pendidikan fisika, Fakultas Sains, Teknik dan Terapan. Universitas Pendidikan Mandalika Mataram*, 6.
12. Muhammad Faizal, I. A. (2014, April). Pengaruh Komposisi Arang dan Perikat Terhadap Kualitas Biobriket Dari Kayu Karet. **Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya* , 20.
13. Oktariani, R. (2020). *Pemanfaatan Campuran Sludge dengan Black Liquor dan Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Pembuatan Biobriket*. Institut Teknologi Sains Bandung, Bekasi. Retrieved 2020
14. Pari, G. (2012, Juni). 30, 100-113.
15. Ristianingsih, Y. A. (n.d.). Potensi Limbah Sisa Makanan Sebagai Bahan Bakar Alternatif yang Ramah Lingkungan.
16. Rustini. (2004). *Pembuatan briket arang dari serbuk gergaji kayu pinus dengan penambahan tempurung kelapa*. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
17. Standar Nasional Indonesia (Sni) Batubara. (N.D.). *Amandemen 1 - Sni 13-5014-1998 Ics 73.020*.