

**PENGARUH PERSENTASI PEREKAT DAMAR (*Shorea javanica*)  
TERHADAP KARAKTERISTIK DAN LAJU PEMBAKARAN BRIKET  
ARANG CANGKANG KEMIRI (*Aleurites moluccana* L. Willd)**

*The Effect of Damar Adhesive Percentage (*Shorea javanica*) on the Characteristics and the Combustion Rate of the Candlenut Shell charcoal briquets (*Aleurites moluccana* L. Willd)*

**Miftahul Hafiza Rahim, Trisnu Satriadi dan Noor Mirad Sari**

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

**ABSTRACT.** Candlenut shells have high lignin content (54.46%) so that they have potential to be used as fuel. In this study, adhesive used was resin which was used to increase the calorific value and accelerate the ignition process. This study aims to analyze the effect of variations in the addition of resin on the quality and rate of combustion based on the Indonesian National Standard (SNI). This study used a completely randomized design (CRD) method and in this study there was only one factor (Factor A = candlenut shell charcoal and adhesive), 5 treatments with 3 replications. The results of the research of candlenut shell charcoal briquettes using resin adhesives produced an average value of water content testing 4.4626 - 6.0681%, volatile matter testing 39.0411 - 49.8596%, ash content testing 6.4745 - 12.0787% , bonded carbon test 32.3519 - 39.8396% , density test 1.0718 - 1.2233 g/cm<sup>3</sup>, calorific value test 5141.52 - 6523.13 cal/g and combustion rate test 0.4469 - 0.6633 g/minute. Water content, density and calorific value tests have met the Indonesian standard, while volatile matter and bound carbon content tests have not met Indonesian standards. Ash content only A<sub>5</sub> treatment that mets Indonesian standards and there is no Indonesian standard for testing the combustion rate. Best quality of candlenut shell charcoal briquettes was in treatment A<sub>5</sub> and best combustion rate was in A<sub>1</sub> treatment. Results of this study indicate that the percentage of resin adhesive can affect the characteristics and rate of burning of candlenut shell charcoal briquettes.

**Keywords:** Candlenut shell; Resin; Charcoal Briquettes

**ABSTRAK.** Cangkang kemiri memiliki lignin yang tinggi (54,46%) sehingga potensial untuk dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Pada penelitian ini perekat yang digunakan adalah getah damar yang berfungsi untuk meningkatkan nilai kalor dan mempercepat proses penyalanyaannya. Penelitian yang dilakukan memiliki tujuan menganalisis pengaruh penambahan getah damar terhadap kualitas dan laju pembakaran berdasarkan standar nasional Indonesia (SNI). Penelitian memakai metode rancangan acak lengkap (RAL) dan penelitian ini hanya ada satu faktor (Faktor A= serbuk arang cangkang kemiri dan perekat damar) sebanyak 5 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Hasil penelitian dari briket arang cangkang kemiri menggunakan perekat damar menghasilkan nilai rata-rata pengujian kadar air 4,4626 - 6,0681%, pengujian kadar zat terbang 39,0411 - 49,8596%, pengujian kadar abu 6,4745 - 12,0787%, pengujian karbon terikat 32,3519 - 39,8396%, pengujian kerapatan 1,0718 - 1,2233 g/cm<sup>3</sup>, pengujian nilai kalor 5141,52 - 6523,13 kal/g dan pengujian laju pembakaran 0,4469 - 0,6633 g/menit. Pengujian dari kerapatan, kadar air dan nilai kalor telah sesuai dengan standar negara indonesia (SNI 01-6235-2000) sedangkan untuk pengujian kadar zat terbang dan karbon terikat tidak memenuhi standar. Pengujian kadar abu hanya perlakuan A<sub>5</sub> yang memenuhi standar indonesia dan pengujian laju pembakaran belum ada standar indonesia. Kualitas briket arang cangkang kemiri yang terbaik pada perlakuan A<sub>5</sub> (65% serbuk arang cangkang kemiri + 35% perekat damar) dan laju pembakaran yang terbaik pada perlakuan A<sub>1</sub> (85% serbuk arang cangkang kemiri + 15% perekat damar). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persentasi perekat damar dapat mempengaruhi karakteristik dan laju pembakaran briket arang cangkang kemiri.

**Kata Kunci:** Cangkang kemiri; Damar; Briket arang

**Penulis untuk korespondensi, surel:** [hafizamiftahul@gmail.com](mailto:hafizamiftahul@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Industri yang ada di Indonesia sebagian besar menggunakan bahan bakar fosil. Pertambahan populasi manusia yang meningkat membuat bahan bakar tersebut semakin sering digunakan. Kondisi ini membuat bahan bakar yang dijadikan bahan utama itu menjadi semakin menipis jumlahnya (Nurrohim dkk, 2018). Briket adalah salah satu teknologi penghasil bahan bakar yang memiliki wujud padat dan dibuat dari biomassa yang telah mengalami proses karbonisasi atau pengarangan. Biomassa berpotensi untuk di menjadi energi alternatif terbarukan (Sari dkk, 2021). Salah satu jenis biomassa yang keberadaannya melimpah yaitu limbah cangkang kemiri dari pembuatan asap cair. Pembuatan briket arang memerlukan perekat, pada penelitian ini perekat yang digunakan adalah getah damar yang menjadi salah satu dari banyaknya resin alami lainnya. Penggunaan damar dalam pembuatan briket arang dapat meningkatkan nilai kalor dan mempercepat proses penyalaannya, hal ini disebabkan karena damar memiliki senyawa hidrokarbon dan bersifat mudah terbakar (Moeksin, dkk. 2017). Pembuatan perekat dengan bahan getah damar memerlukan minyak jelantah sebagai pelarutnya. Minyak jelantah memiliki kandungan energi panas yang cukup tinggi, tidak mudah meledak dan aman sehingga berpotensi untuk meningkatkan nilai kalor.

Potensi sumber daya alam di Desa Galam, Kecamatan Bajuin, Kabupaten Tanah Laut adalah tanaman kemiri dengan lahan seluas 75 Ha yang dikelola oleh Kelompok Tani Hutan (KTH) Batu Kura. Usia pohon kemiri telah lebih dari 10 tahun dan telah menghasilkan buah sejak usia 6-7 tahun. Buah yang dihasilkan dapat mencapai 500 kg dalam sebulan. Dari setiap proses kemiri, akan diperoleh 30% inti, 60% cangkang kemiri dan 10% arang hasil dari pembuatan asap cair cangkang kemiri. Proses produksi asap cair akan menghasilkan limbah berupa arang yang belum dimanfaatkan. Melimpahnya sumber limbah arang cangkang kemiri dari hasil pembuatan asap cair membuat penulis tertarik melakukan penelitian mengenai bahan bakar alternatif yaitu briket arang cangkang kemiri dari hasil pembuatan asap cair yang ramah lingkungan guna untuk mengurangi pencemaran lingkungan serta dapat bermanfaat bagi masyarakat.

Tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- (1) Menganalisis pengaruh variasi penambahan getah damar terhadap kualitas briket arang cangkang kemiri,
- (2) Menganalisis laju pembakaran briket arang cangkang kemiri,
- (3) Membandingkan kualitas briket yang dihasilkan dengan standar yang berlaku berdasarkan SNI.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium teknologi hasil hutan Fakultas Kehutanan dan Workshop Fakultas Kehutanan dan dilakukan ± 4 bulan yang dimulai dari bulan April hingga Juli meliputi penyusunan proposal, penelitian, pengujian sampel briket arang cangkang kemiri di Laboratorium, analisis data dan penyusunan laporan.

Alat cetak briket arang yang digunakan berbentuk bulat silinder. Alat penyaring yang digunakan berukuran 40 *mesh* dan 60 *mesh*. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan alat berupa neraca analitik, *muffle furnace*, *perioxide bomb calorimeter*, oven, wajan, kompor gas, cawan porselen, pengaduk, loyang, desikator, gelas ukur, pipet tetes, gelas erlenmeyer, alat penitrasi, penyaring besi, *stopwatch*, *tallysheet* dan *handphone*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa arang cangkang kemiri, getah damar, minyak jelantah, aquades, indikator MM (metil merah) dan  $\text{NaCO}_3$ .

Prosedur kerja dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Perlakuan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan adalah arang yang dihasilkan dari proses pembuatan asap cair cangkang kemiri. Limbah arang dari pembuatan asap cair cangkang kemiri dihaluskan terlebih dahulu dengan cara ditumbuk lalu di blender. Tujuannya untuk memperkecil ukuran partikel arang agar mudah saat proses penyaringan.

### 2. Penyaringan Bahan Baku

Arang dari cangkang kemiri yang diperoleh kemudian disaring menggunakan alat penyaring yang telah ditentukan sebelum dicetak menjadi briket arang. Bahan baku yang dipakai pada penelitian ini yaitu arang yang lolos di saringan 40 *mesh* dan tertahan di saringan 60 *mesh*.

### 3. Persiapan Perekat

Perekat yang dipakai pada penelitian ini yaitu getah damar. Untuk membuat perekat, getah damar dihaluskan terlebih dahulu sampai menjadi serbuk kemudian dicampurkan dengan minyak jelantah lalu dipanaskan menggunakan kompor gas sekitar 15 menit sampai kedua bahan tercampur merata. Minyak jelantah mengandung energi panas yang lumayan besar hal ini dikarenakan minyak jelantah telah mengalami proses penggorengan secara berulang sehingga akan menurunkan titik bakarnya. Briket yang dibuat dengan perekat damar, memerlukan minyak jelantah sebagai pelarutnya karena minyak jelantah memiliki kandungan energi panas yang cukup tinggi, tidak mudah meledak dan aman maka berpotensi untuk meningkatkan nilai kalor (Rosyad, 2019).

### 4. Pembuatan Adonan Briket Arang

Pencampuran bahan baku dengan perekat dilakukan beberapa kali sesuai dengan perlakuan yang digunakan sebagai uji dalam penelitian ini. Semua bahan yang digunakan diaduk sambil dipanaskan menggunakan wajan dan kompor gas sampai adonan briket tercampur rata lalu masuk ke tahap pencetakan dan pengempaan briket arang.

### 5. Pembuatan Briket Arang

Briket arang cangkang kemiri dicetak dalam keadaan panas atau hangat. Bentuk briket arang adalah silinder. Setelah semua bahan baku tercampur merata, lalu briket arang dicetak menggunakan alat cetak dan dikempa dengan tekanan yang besar hingga padat.

### 6. Pengeringan

Pengeringan diperlukan guna untuk meminimalisir kadar air karena sampel briket yang baru dicetak masih mempunyai kandungan air yang tinggi. Proses pengeringan dilakukan dengan cara sampel dikering udarkan selama ± 2 minggu.

### Prosedur pengujian

#### 1. Kadar Air (SNI 01-6235-2000)

Pengujian kadar air dengan cara 1,00 gr sampel ditaruh pada aluminium foil yang telah ditimbang beratnya terlebih dahulu. Lalu, masukkan kedalam oven dan ditimbang bobotnya setiap 2 jam sekali sampai

mendapat berat konstan (Radam dkk, 2018). Perhitungan kadar air adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{Bo - Bkt}{Bkt} \times 100\%$$

dimana:

Bo = Berat awal sampel uji (g)

Bkt = Berat kering tanur sampel uji (g)

#### 2. Kadar Zat Terbang (SNI 01-6235-2000)

Pengujian kadar zat terbang dengan cara 1,00 gr sampel ditaruh pada cawan porselen. Kemudian masukkan ke mesin *muffle furnace* yang bersuhu ± 870° C dalam waktu 7 menit. Setelah itu didinginkan dan ditimbang bobotnya (Nasir, 2015). Perhitungan kadar zat terbang adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar zat terbang} = \frac{(Bkt - Bzt)}{Bo} \times 100\%$$

dimana:

Bkt=Berat kering tanur sampel uji (g)

Bzt=Berat sampel setelah dipanaskan selama 7 menit (g)

Bo=Berat awal sampel (g)

#### 3. Kadar Abu (SNI 01-6235-2000)

Pengujian kadar abu dengan cara 1,00 gr sampel ditaruh pada cawan porselen. Kemudian dimasukkan kedalam mesin *muffle furnace* selama 5 jam. Setelah itu didinginkan lalu ditimbang bobot abunya (Nasir, 2015). Perhitungan kadar abu adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Berat abu}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

#### 4. Kadar Karbon Terikat (SNI 01-6235-2000)

Nilai karbon terikat didapatkan dari perhitungan hasil kadar abu, perhitungan hasil kadar abu dan perhitungan zat (Radam dkk, 2018). Perhitungan karbon terikat adalah sebagai berikut: Kadar karbon terikat = 100 – (Kadar air + Kadar menguap + Kadar abu) %

#### 5. Kerapatan (SNI 01-6235-2000)

Kerapatan adalah hasil perbandingan dari berat sampel uji dan perhitungan volume sampel uji (Radam dkk, 2018). Perhitungan volume briket arang adalah sebagai berikut:

$$\text{Volume} = \frac{1}{4} \times \pi d^2 \times t$$

Perhitungan kerapatan adalah sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan (g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{Berat briket arang (g)}}{\text{Volume (cm}^3\text{)}}$$

### 6. Nilai Kalor (SNI 01-6235-2000)

Pengujian nilai kalor briket dengan cara 1,00 gr sampel yang dimasukkan kedalam tabung *bomb calorimeter* lalu ditutup rapat. Pembakaran dilakukan setelah 10 menit dan selesai apabila suhunya sudah konstan Radam dkk, 2018). Rumus perhitungan nilai kalor sebagai berikut:

$$\text{Nilai Kalor} = \frac{W_o \times (T_2 - T_1)}{B_o} - B_1 + B_2$$

dimana:

W<sub>o</sub> = Nilai dari kalorimeter (kal°C)

T<sub>1</sub> = Suhu awal

T<sub>2</sub> = Suhu akhir

B<sub>o</sub> = Berat awal sampel uji

B<sub>1</sub> = Koreksi pada kawat besi

B<sub>2</sub> = Titrasi NaCO<sub>3</sub>

### 7. Laju pembakaran

Perhitungan laju pembakaran pada briket berdasarkan waktu pembakarannya dihitung dari awal briket mulai terbakar sampai menjadi abu (Almu dkk, 2014). Sisa

pembakaran briket tersebut akan ditimbang dan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Laju Pembakaran (g/menit)} = \frac{B_1 - B_2}{t}$$

dimana:

B<sub>1</sub> = Berat awal sampel uji (g)

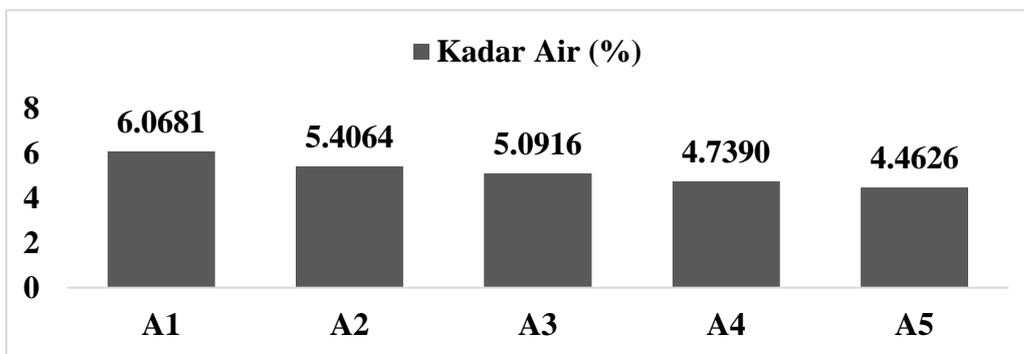
B<sub>2</sub> = Berat abu (g)

t = Waktu pembakaran

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Hasil pengujian kadar air briket arang cangkang kemiri menggunakan perekat getah damar berkisar antara 4,4626 - 6,0681%. Perlakuan A<sub>5</sub> menghasilkan kadar air terendah (65% serbuk arang cangkang kemiri + 35% perekat damar) yaitu 4,4633%, sedangkan perlakuan A<sub>1</sub> menghasilkan kadar air tertinggi (85% serbuk arang cangkang kemiri + 15% perekat damar) yaitu 6,0667%. Rata-rata hasil pengujian kadar air dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Kadar Air(%)

Gambar 1. menunjukkan bahwa penambahan bahan perekat mempengaruhi nilai kadar air. Hasil yang didapatkan untuk nilai kadar air pada campuran perekat yang paling banyak yaitu pada perlakuan A<sub>5</sub> (65% arang cangkang kemiri + 35% perekat damar) menghasilkan kadar air terendah yaitu 4,4626%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rizki dan Mustaqilla (2020) bahwa nilai kadar air akan menurun secara signifikan apabila semakin banyak perekat damar yang ditambahkan.

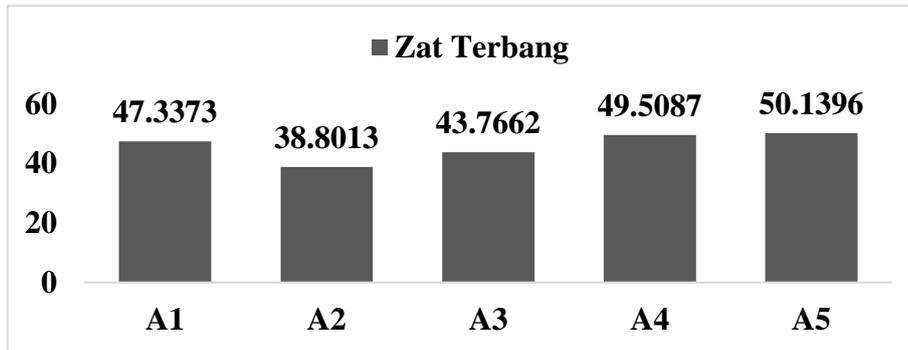
Berdasarkan analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian ini mempengaruhi kadar air dengan sangat nyata, hal ini dikarenakan jenis perekat yang digunakan berupa getah damar yang bersifat mudah terbakar sehingga proses penyalaan briket arang ini akan semakin cepat. Jadi, semakin banyak penambahan perekat damar maka semakin rendah kadar air yang dihasilkan. Berdasarkan pengujian, kadar air terbaik terdapat pada perlakuan A<sub>5</sub> (65% serbuk

arang cangkang kemiri + 35% perekat damar) yaitu 4,4633%.

### Kadar Zat Terbang/menguap

Hasil pengujian kadar zat terbang briket arang cangkang kemiri dengan campuran perekat getah damar berkisar antara 39,0411 - 49,8596%. Perlakuan A<sub>5</sub> (65% serbuk arang

cangkang kemiri + 35% perekat damar) menghasilkan zat terbang/menguap tertinggi yaitu 49,8596%, sedangkan perlakuan A<sub>2</sub> (80% serbuk arang cangkang kemiri + 20% perekat damar) menghasilkan zat terbang/menguap terendah yaitu 39,0411%. Rata-rata hasil pengujian kadar zat terbang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Kadar Zat Terbang/Menguap (%)

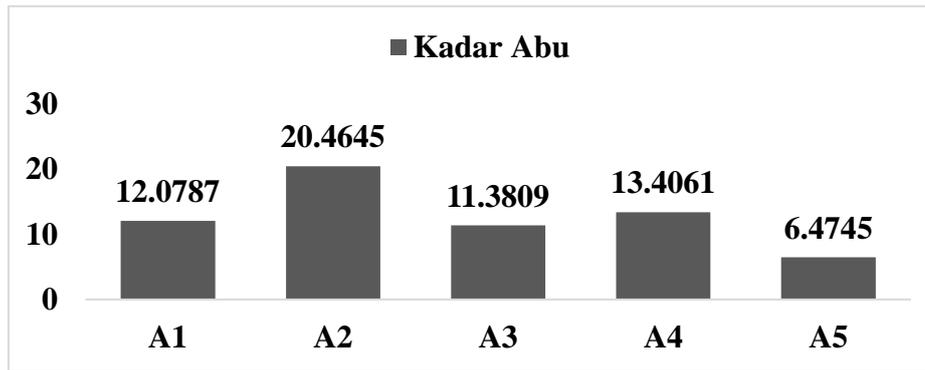
Gambar 2. menunjukkan bahwa penambahan bahan perekat mempengaruhi nilai zat terbang yang dihasilkan. Budiman, dkk (2010) kadar zat terbang pada briket arang akan tinggi apabila terdapat banyaknya kandungan minyak didalam briket arang tersebut. Semakin tinggi kadar zat terbang/menguap pada suatu briket arang akan membuat kualitas briket arang menurun karena pada proses pembakarannya akan mengeluarkan asap yang banyak.

Berdasarkan analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian ini mempengaruhi kadar zat terbang/menguap dengan sangat nyata, hal ini dikarenakan pembuatan perekat damar memerlukan minyak jelantah sebagai pelarutnya. Semakin banyak persentasi perekat damar yang dimasukkan maka minyak jelantahnya pun akan semakin banyak pula sehingga menghasilkan kadar zat terbang/menguap yang tinggi. Zat

terbang/menguap terendah terdapat pada perlakuan A<sub>2</sub>, hal ini dikarenakan adanya selisih waktu ketika sampel uji dikeluarkan dari alat pengujinya. Berdasarkan pengujian, kadar zat terbang/menguap terbaik pada perlakuan A<sub>2</sub> (80% serbuk arang cangkang kemiri + 20% perekat damar) yaitu 39,0411%.

### Kadar Abu

Hasil pengujian kadar abu briket arang cangkang kemiri dengan campuran perekat getah damar berkisar antara 6,4745 - 20,4645%. Perlakuan A<sub>2</sub> (80% serbuk arang cangkang kemiri + 20% perekat damar) menghasilkan kadar abu tertinggi yaitu 20,4645%, sedangkan perlakuan A<sub>5</sub> (65% serbuk arang cangkang kemiri + 35% perekat damar) menghasilkan kadar abu terendah yaitu 6,4745%. Rata-rata hasil pengujian kadar abu dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik Kadar Abu(%)

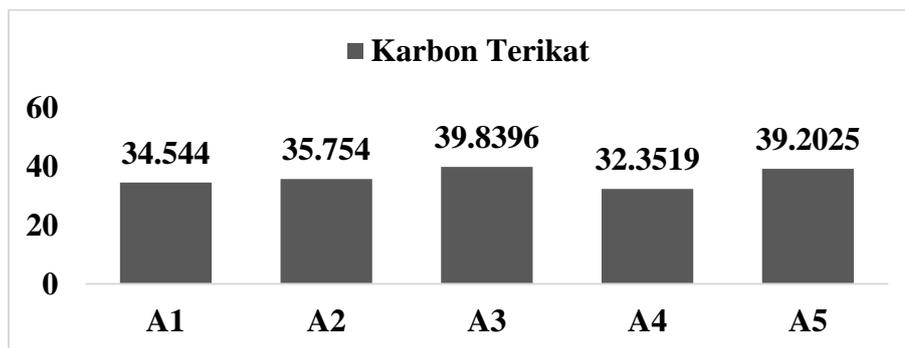
Gambar 3. menunjukkan bahwa penambahan perekat damar mempengaruhi nilai kadar abu. Nilai kadar abu dipengaruhi oleh jenis bahan baku yang digunakan dan sempurna atau tidaknya proses karbonisasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rizqi dan Mustaqilla (2020) bahwa zat pengotor seperti pasir dan tanah mempengaruhi nilai kadar abu yang dihasilkan karena getah damar yang digunakan belum mengalami proses pemurnian. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ismayana (2011) bahwa kadar abu akan semakin rendah apabila bahan perekat yang ditambahkan semakin banyak.

Berdasarkan analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian ini mempengaruhi kadar abu dengan sangat nyata, hal ini dikarenakan perekat damar yang digunakan berasal dari bentuk serbuk yang masih banyak mengandung zat pengotor dan saat proses pengujian terjadi selisih waktu ketika sampel

uji dikeluarkan dari alat pengujinya sehingga kadar abu yang dihasilkan belum sesuai dengan harapan yang diinginkan. Berdasarkan pengujian, kadar abu terbaik pada penelitian ini terdapat pada perlakuan A<sub>5</sub> (65% serbuk arang cangkang kemiri + 35% perekat damar) yaitu 6,4745%.

#### Karbon Terikat

Hasil pengujian kadar karbon terikat pada briket arang cangkang kemiri dengan campuran perekat getah damar berkisar antara 32,3519 - 39,8396%. Perlakuan A<sub>3</sub> (75% serbuk arang cangkang kemiri + 25% perekat damar) menghasilkan karbon terikat tertinggi yaitu 39,8396%, sedangkan perlakuan A<sub>4</sub> menghasilkan karbon terikat terendah yaitu (70% serbuk arang cangkang kemiri + 30% perekat damar) yaitu 32,3519%. Rata-rata hasil pengujian karbon terikat dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Karbon Terikat (%)

Gambar 4 Menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan terhadap briket arang cangkang kemiri dengan komposisi perekat yang berbeda-beda menghasilkan karbon

terikat yang turun-naik. Nilai kadar air, nilai kadar zat terbang/menguap dan nilai kadar abu dapat mempengaruhi hasil karbon terikat yang didapatkan. Semakin rendah kadar air,

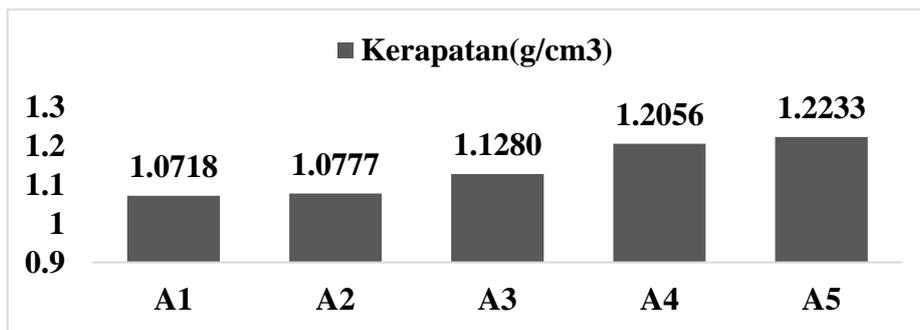
semakin rendah kadar zat terbang dan semakin rendah kadar abu maka semakin tinggi nilai karbon terikat yang dihasilkan dan semakin bagus kualitas briket arang tersebut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sugiyati (2021) bahwa kadar karbon terikat yang dihasilkan akan tinggi apabila kadar abu yang dihasilkan rendah.

Berdasarkan analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian ini tidak mempengaruhi karbon terikat secara nyata, hal ini dikarenakan kadar zat terbang/menguap yang dihasilkan terlalu tinggi dan kadar abu yang dihasilkan belum sesuai dengan harapan yang diinginkan sehingga ketika dijumlahkan akan menghasilkan nilai karbon terikat yang terlalu rendah dan tidak memenuhi standar briket arang berdasarkan SNI. Semakin tinggi nilai karbon terikat yang dihasilkan akan menandakan bahwa briket arang tersebut

memiliki kualitas yang bagus sehingga pada hasil pengujian karbon terikat terbaik terdapat pada perlakuan A<sub>3</sub> (75% serbuk arang cangkang kemiri + 25% perekat damar) yaitu 39,8396%.

### Kerapatan

Hasil pengujian nilai kerapatan pada briket arang cangkang kemiri dengan campuran perekat getah damar berkisar antara 1,0718 - 1,2233 g/cm<sup>3</sup>. Perlakuan A<sub>5</sub> (65% serbuk arang cangkang kemiri + 35% perekat damar) menghasilkan nilai kerapatan tertinggi yaitu 1,2233 g/cm<sup>3</sup>, sedangkan perlakuan A<sub>1</sub> (85% serbuk arang cangkang kemiri + 15% perekat damar) menghasilkan nilai kerapatan terendah yaitu 1,0718 g/cm<sup>3</sup>. Rata-rata hasil pengujian kerapatan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Kerapatan (g/cm<sup>3</sup>)

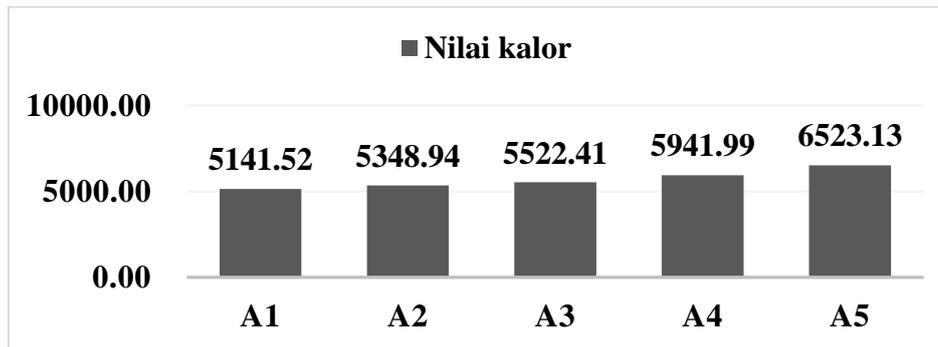
Gambar 5 menunjukkan bahwa penambahan perekat damar mempengaruhi kerapatan yang dihasilkan pada penelitian ini. Semakin banyak perekat damar yang dimasukkan maka nilai kerapatannya pun akan semakin tinggi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kartika dan Pratiwi (2018) bahwa penggunaan getah damar sebagai perekat dapat menghasilkan kerapatan yang baik karena getah damar merupakan resin alami dimana pada suhu yang tinggi resin damar akan mudah meleleh dan menyebar diantara pori-pori partikel.

Berdasarkan analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian ini mempengaruhi nilai kerapatan dengan sangat nyata, hal ini dikarenakan getah damar tadi yang mudah meleleh pada suhu tinggi, jadi semakin banyak perekat damar yang ditambahkan maka semakin luas permukaan serbuk arang yang terselubungi

oleh perekat damar sehingga menyebabkan daya rekatnya semakin meningkat. Berdasarkan pengujian, kerapatan terbaik terdapat pada perlakuan A<sub>5</sub> (65% serbuk arang cangkang kemiri + 35% perekat damar) yaitu 1,2233 g/cm<sup>3</sup>.

### Nilai Kalor

Hasil pengujian nilai kalor pada briket arang cangkang kemiri dengan campuran perekat getah damar berkisar antara 5141,52 - 6523,13 kal/g. Perlakuan A<sub>5</sub> (65% serbuk arang cangkang kemiri + 35% perekat damar) menghasilkan nilai kalo tertinggi yaitu 6523,13 kal/g, sedangkan perlakuan A<sub>1</sub> (85% serbuk arang cangkang kemiri + 15% perekat damar) menghasilkan nilai kalor terendah yaitu 5141,52 kal/g. Rata-rata hasil pengujian nilai kalor dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Nilai Kalor (kal/g)

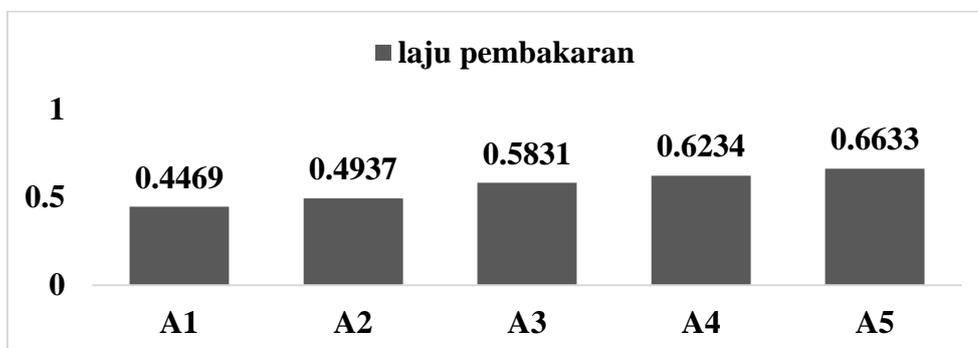
Gambar 6 menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan terhadap briket arang cangkang kemiri membuat nilai kalor yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan sifat getah damar sebagai perekat memiliki tekstur yang kental dan lebih rekat sehingga saat proses pencetakan, briket arang dapat merekat dengan baik dan menyebabkan nilai kalornya semakin tinggi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rizki dan Mustaqilla (2020) bahwa semakin rekat suatu perekat yang digunakan akan menyebabkan kekuatan briket semakin baik sehingga semakin tinggi pula nilai kalor yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Moeksin, dkk (2017) bahwa semakin banyak perekat damar yang dimasukkan maka nilai kalor akan semakin tinggi dan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rosyad (2019) bahwa penggunaan minyak jelantah dapat meningkatkan nilai kalor karena minyak jelantah mengandung energi panas yang cukup besar.

Berdasarkan analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian ini tidak mempengaruhi nilai kalor

secara nyata, hal ini dikarenakan bahan dasar pembuatan briket arang pada penelitian ini yaitu arang cangkang kemiri telah mengandung kalor yang cukup besar yaitu 6.305 kal/g sehingga hasil yang diperoleh berpengaruh tidak nyata. Berdasarkan pengujian nilai kalor terbaik terdapat pada perlakuan A<sub>5</sub> (65% serbuk arang cangkang kemiri + 35% perekat damar) sebesar 6523,13 kal/g.

#### Laju Pembakaran

Hasil pengujian laju pembakaran pada briket arang cangkang kemiri dengan campuran perekat getah damar berkisar antara 0,4469 - 0,6633 g/menit. Perlakuan A<sub>5</sub> (65% serbuk arang cangkang kemiri + 35% perekat damar) menghasilkan laju pembakaran tertinggi yaitu 0,6633 g/menit, sedangkan perlakuan A<sub>1</sub> (85% serbuk arang cangkang kemiri + 15% perekat damar) menghasilkan laju pembakaran terendah yaitu 0,4469 g/menit. Rata-rata hasil pengujian laju pembakaran dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Laju Pembakaran (g/menit)

Gambar 7 menunjukkan bahwa penambahan perekat damar mempengaruhi nilai laju pembakaran yang dihasilkan. Semakin banyak perekat damar yang ditambahkan, laju pembakarannya pun akan semakin tinggi pula. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Zikri, dkk (2019) bahwa semakin tinggi getah damar yang ditambahkan maka semakin cepat briket menyala dan pembakarannya pun akan semakin cepat.

Berdasarkan analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pada penelitian ini mempengaruhi laju pembakarannya dengan sangat nyata, hal ini dikarenakan getah damar bersifat mudah terbakar karena mengandung senyawa hidrokarbon sehingga laju pembakarannya akan semakin tinggi apabila bahan perekat yang ditambahkan semakin banyak. Berdasarkan pengujian, laju pembakaran terbaik terdapat pada perlakuan A<sub>1</sub> (85% serbuk arang cangkang kemiri + 15% perekat damar) yaitu 0,4469 g/menit.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian kualitas briket arang cangkang kemiri menggunakan perekat damar bahwa briket arang terbaik terdapat pada perlakuan A<sub>5</sub> (65% serbuk arang cangkang kemiri + 35% perekat damar). Hasil data yang didapatkan pada perlakuan A<sub>5</sub> paling baik dari semua perlakuan dan paling mendekati standar briket arang berdasarkan SNI 01-6235-2000. Laju pembakaran terendah terdapat pada perlakuan A<sub>1</sub> yaitu 0,4469 g/menit dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan A<sub>5</sub> yaitu 0,6633 g/menit.

Data yang diperoleh dari pengujian bahwa kadar air(%) telah sesuai dengan SNI yaitu  $\leq 8$  dengan kadar air tertinggi 6,0681%, kadar abu(%) hanya perlakuan A<sub>5</sub> yang telah sesuai dengan SNI yaitu  $\leq 8$  dengan kadar abu terendah yaitu 6,4745%, zat terbang/menguap(%) dan karbon terikat(%) disetiap perlakuan tidak ada yang sesuai dengan SNI, kerapatan(g/cm<sup>3</sup>) telah sesuai dengan SNI yaitu  $\geq 0,44$  g/cm<sup>3</sup> dengan nilai kerapatan tertinggi yaitu 1,2233 g/cm<sup>3</sup> dan nilai kalor(kal/g) telah sesuai SNI yaitu  $\geq 5000$  kal/g dengan nilai kalor tertinggi yaitu 6943,63 kal/g. Laju pembakaran(g/menit) belum ada

SNI. Kualitas briket arang cangkang kemiri dengan perekat getah damar yang paling baik terdapat pada perlakuan A<sub>5</sub>.

### Saran

Saran yang dapat disampaikan bahwa dapat dilakukan penelitian lanjutan dengan mengkombinasikan bahan perekat lainnya yang bersifat mudah terbakar misalnya getah pinus, parafin/asbit dan lain lain untuk membandingkan dan mengetahui jenis perekat mana yang paling baik untuk briket arang cangkang kemiri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almu, M. A., Syahrul, S. & Padang, Y. A. 2014. Analisa Nilai Kalor dan Laju Pembakaran pada Briket Campuran Biji Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) dan Abu Sekam Padi. *Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik Mesin*. Vol. 4(2), hal 117-122.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Briket Arang Kayu*. No. 01-6235-2000. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Budiman, S., Sukrido. & Harliana, A. 2010. *Pembuatan Biobriket dari Campuran Bungkil Biji Jarak Pagar (Jatropha curcas L.) dengan Sekam Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Seminar Rekayasa Kimia dan Proses, ISSN: 1411-4261.
- Ismayana, A. 2011. Pengaruh Jenis Perekat pada Pembuatan Briket Blotong sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian Institut Pertanian Bogor*. Vol. 21(3):186-193.
- Kartika, I. A. & Pratiwi, D. F. 2018. Karakteristik Papan Partikel dari Bambu dengan Perekat Damar. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 28(2): 127- 137.
- Moeksin, R. F. F. & Ade, O. 2017. Pemanfaatan Limbah Baglog Jamur Sebagai Biobriket dengan Penambahan Getah Damar dan Tepung Kanji Sebagai Perekat. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol. 23(4).
- Nasir, A. 2015. *Karakteristik Wood Pellet Campuran Cangkang Sawit dan Kayu Bakau (Rhizophora spp.)*. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.

- Nurrohim., Sari, N. M. & Radam, M. R. 2018. Uji Pembakaran Briket Arang dari Kulit Sabut Buah Nipah (*Nypa fruticans*) dan Arang Alaban (*Vitex pubescens* Valh). *Jurnal Sylva Scienteeae*. Vol .1(1): 128-135.
- Radam, M. R., Lusyani., Ulfah, D., Sari, N. M. & Violet. 2018. Kualitas Briket Arang dari Kulit Sabut Buah Nipah (*Nypa Fruticans* WURMB) dalam Menghasilkan Energi. *Jurnal Hutan Tropis*. Vol. 6(1): 52-62.
- Rizki, M. & Mustaqilla, S. 2019. *Pengaruh Jenis Perekat Getah Damar dan Getah Pinus untuk Pembuatan Biobriket dari Ampas Tebu*. Banda Aceh. Fakultas Teknik. Universitas Syiah Kuala.
- Rosyad, M. I. F. 2019. *Pengaruh Minyak Jelantah pada Briket Serbuk Kayu Jati dengan Metode Cetak Panas Terhadap Karakteristik Briket*. Semarang: Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- Sari, N. M., Violet., Nisa, K. & Syamsudin. 2021. Pengaruh Campuran Limbah Tunggak Kayu Tumih (*Combretocarpus rotundatus* (Miq) Danser). *Jurnal Hutan Tropis*. Vol. 9(2,): 432-444.
- Sugiyati. F. Y., Sutiya, B. & Yuniarti. 2021. *Karakteristik Briket Arang Campuran Arang Akasia Daun Kecil (*Acacia auliculiformis*) dan Arang Alaban (*Vitex pubescens vhal*)*. *Jurnal Sylva Scienteeae*. Vol. 4(2), hal 274- 284.
- Zikri, A., Fatria, Zulkarnain, A. & Syahputra, D. 2019. *Analisa Unjuk Kompor Biomassa Terhadap Karakteristik Biopellet Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan Getah Damar*. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.