

PENGARUH BAHAN PEREKAT TAPIOKA DAN SAGU TERHADAP KUALITAS BRIKET ARANG KULIT BUAH NIPAH

The Effect of Tapioca Adhesive and Sago Adhesive on The Quality of Charcoal Briquette from Rind of Nipah

Heny Anizar^{1✉}, Evi Sribudiani¹, Sonia Somadona¹

¹ Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru
✉corresponding author: Henyanizar@gmail.com

ABSTRACT

Utilization from the rind of Nipah as raw material for making charcoal briquettes will reduce the energy needs of fossil fuels. So research needs to be done to make charcoal briquettes from the rind of Nipah with various types of adhesive as alternative fuels. The purpose of this study was to find out the quality of charcoal briquettes from the rind of Nipah by mixed variations in the concentration of various types of adhesives and to find out the optimal adhesive composition in making charcoal briquettes from the rind of Nipah. This research was conducted using a completely randomized design (CRD) factorial with two factors consisting of six treatments and four replications. The Nipah fruit was halved first; then, the Nipah flesh was discarded, then the rind of Nipah was dried, the rind of Nipah, which has dried and then burned down. Furthermore, the charcoal was mashed and sieved using a 60 mesh sieve until fine charcoal was obtained. The charcoal powder was then mixed with tapioca and sago adhesive according to concentration so that the briquette mixture was obtained. Briquette dough was printed on a cylindrical mold and pressed with a hydraulic press. Charcoal briquettes that have been made were then dried. The results showed that only a few parameters that meet the criteria of SNI No. 01/6235/2000 were moisture and calorific value. In contrast, the parameters that did not meet the criteria of SNI No. 01/6235/2000 were volatile matter, ash content, and fixed carbon. The optimal adhesive composition in the manufacture of charcoal briquettes from the rind of Nipah was the treatment of sago adhesive compositions with an adhesive concentration of 20% of the weight of the raw material mixture. With moisture 7.82%, volatile matter 66.43%, ash content 35.44% fixed carbon 17.50% and calorific value 5637.05 Cal/g.

Keywords: Charcoal briquettes, effect, Nipah, quality, adhesive

A. PENDAHULUAN

Indonesia terletak di daerah tropis yang kaya akan sumber energi biomassa. Biomassa merupakan bahan organik yang berumur relatif muda dan berasal dari tumbuhan, hewan, produk dan limbah industri budidaya (pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan dan perikanan). Kristanto (2013) menyatakan bahwa biomassa merupakan salah satu sumber energi yang paling umum dan mudah diakses yang dapat diolah menjadi bioenergi. Salah satu contoh limbah biomassa adalah kulit buah nipah.

Nipah (*Nypa fruticans*) merupakan tumbuhan yang termasuk famili *Palmae* dan tumbuh di daerah pasang surut. Menurut Tim BPDAS (2006), di Provinsi Riau hutan nipah seluas 41.530,09 ha terdapat di sepanjang pesisir pantai Kabupaten Rokan Hilir serta Kabupaten Indragiri Hilir. Dari data tersebut sekitar 90% dari luas areal perkebunan nipah tersebut dapat dimanfaatkan limbahnya, limbah pertanian tersebut berpotensi untuk dijadikan briket arang sebagai bahan bakar alternatif (BPS Inhil, 2015).

Briket mampu menyuplai energi dalam jangka panjang dan harganya relatif murah. Briket dapat dibuat dengan cara yang mudah dengan teknologi sederhana menggunakan alat cetak berbentuk silinder atau kotak dengan perekat tertentu. Keberadaan perekat dalam briket baik jumlah maupun jenisnya dapat mempengaruhi mutu briket yang dihasilkan. Perekat tepung tapioka dan tepung sago merupakan dua contoh perekat organik yang sering digunakan dalam pembuatan briket. Penggunaan perekat tapioka memiliki beberapa keuntungan, yaitu: harganya murah, mudah pemakaiannya dan memiliki daya rekat kering tinggi. Sedangkan sago mengandung amilosa 28% dan amilopektin 72% sehingga sangat potensial untuk perekat. Lestari *et al.*, (2010) menyatakan bahwa penambahan kedua jenis bahan perekat tersebut akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap sifat dan karakteristik briket yang dihasilkan akibat perbedaan kandungan kimia kedua perekat tersebut. Berdasarkan hal diatas, perlu diadakannya penelitian mengenai "Pengaruh Bahan Perekat Tapioka Dan Sagu Terhadap Kualitas Briket Arang Kulit Buah Nipah". Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas briket arang kulit buah

nipah dengan pencampuran variasi konsentrasi berbagai jenis perekat dan untuk mengetahui komposisi perekat yang optimal dalam pembuatan briket arang kulit buah nipah.

B. METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kehutanan Fakultas Pertanian, Laboratorium Anorganik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Laboratorium Konversi Energi Fakultas Teknik Universitas Riau, penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2019.

Bahan dan Alat

Bahan penelitian dalam pembuatan briket arang ini diperoleh dari Kepenghuluan Bagan Punak Meranti, Kecamatan Bangko, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau. Bahan yang digunakan adalah kulit buah nipah, tepung tapioka, tepung sagu dan air. Alat yang digunakan adalah tabung pembakaran, lesung dan alu sebagai alat penghalus, kompor, panci, alat pengaduk, cetakan briket berbentuk silinder dengan ukuran diameter 3 cm dan tinggi 6 cm, timbangan *analitic*, saringan dengan ukuran 60 mesh, alat *press hidrolis*, oven, cawan porselin, tanur, desikator, *bomb calorimeter*, kamera sebagai alat dokumentasi, alat tulis dan *stopwatch*.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor yang terdiri dari enam perlakuan dan empat kali ulangan. Berikut adalah faktor yang digunakan dalam penelitian:

1. Faktor I: Jenis perekat
 - H1 = Perekat tapioka
 - H2 = Perekat sagu
2. Faktor II: Konsentrasi perekat
 - P1 = 20% perekat dari berat campuran bahan baku
 - P2 = 25% perekat dari berat campuran bahan baku
 - P3 = 30% perekat dari berat campuran bahan baku

Model rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor dengan model menggunakan persamaan (1). (Lubis, 2015)

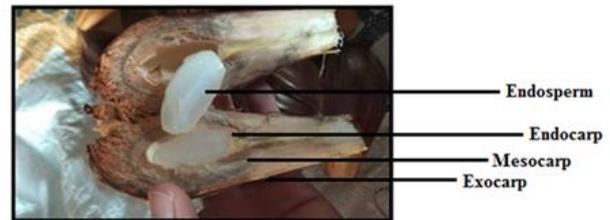
$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \epsilon_{ijk} \quad (1)$$

Keterangan: $i = 1, 2, \dots, a$; $j = 1, 2, 3, \dots, b$; dan $k = 1, 2, 3, \dots, u$; Y_{ijk} = Pengamatan Faktor A taraf ke- i ; Faktor B taraf ke- j dan Ulangan ke- k ; μ = rata-rata umum; A_i = Pengaruh Faktor A pada taraf ke- i ; B_j = Pengaruh Faktor B pada taraf ke- j ; AB_{ij} = Interaksi antara Faktor A dengan Faktor B; dan ϵ_{ijk} = Pengaruh galat pada Faktor A taraf ke- i , Faktor B taraf ke- j dan ulangan ke- k

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Bahan

Buah nipah yang dipilih adalah buah yang sudah matang atau tua (dapat dipisahkan dari tandannya) dan dapat dibedakan bagian endosperm dan pericarinya. Bagian kulit buah nipah yang digunakan meliputi bagian pericarp (endocarp, mesocarp dan exocarp) (Gambar 1.).



Gambar 1. Morfologi buah nipah (dokumentasi pribadi)

2. Proses Karbonisasi Kulit Buah Nipah

Buah nipah yang telah terkumpul terlebih dahulu dibelah dua, kemudian daging buah nipah dibuang dan dibersihkan dari kotoran yang menempel lalu kulit buah nipah dijemur dibawah sinar matahari selama 3 hari atau sampai kering. Selanjutnya proses karbonisasi, kulit buah nipah yang telah kering diarsang dengan cara memasukkan kulit buah nipah ke dalam tabung pembakaran yang terbuat dari bahan stainless kemudian tabung ditutup lalu dibakar sampai kira-kira kulit buah nipah telah menjadi arang selama sekitar 4-5 jam. Metode yang digunakan pada proses karbonisasi adalah metode konvensional, yaitu membakar kulit buah nipah di dalam tabung tertutup menggunakan kayu bakar sehingga suhu dan waktu tidak dapat dikontrol. Kemudian arang dari tabung pembakaran dikeluarkan dan dipisahkan dengan yang menjadi abu.

3. Pembuatan Serbuk Arang

Arang hasil proses karbonisasi kemudian dihaluskan. Lalu arang yang telah dihaluskan diayak menggunakan ayakan 60 mesh sampai diperoleh arang halus yang siap dicetak menjadi briket.

4. Pembuatan Perekat

Pembuatan perekat berupa larutan tepung tapioka dan tepung sagu dilakukan dengan cara yaitu masing-masing tepung diencerkan menggunakan air dengan perbandingan 3:1. Campuran ini kemudian dipanaskan sampai matang (selama ± 15 menit pada suhu 70°C). Atau matangnya perekat dapat ditandai dengan perubahan warna campuran dari putih keruh menjadi bening.

5. Pembuatan Briket

Serbuk arang kulit buah nipah ditimbang sebanyak ± 30 g kemudian dicampur dengan perekat larutan tepung tapioka sesuai dengan konsentrasi perekat (20, 25, dan 30%), perlakuan yang sama dilakukan pada perekat larutan tepung sagu sehingga didapatkan adonan briket. Adonan briket dicetak pada cetakan silinder dan ditekan dengan alat *press hidrolis*.

Briket arang yang telah dibuat kemudian dikeringkan. Pengeringan dilakukan dalam oven pada suhu $105 \pm 2^\circ\text{C}$ selama ± 2 jam. Lalu briket arang dikeringkan lagi selama ± 3 hari didalam ruangan. Pengeringan ini diberikan agar briket kering kadar airnya berkisar antara 7-15 %.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan berdasarkan SNI No.1/6235/2000 diantaranya yaitu pengujian kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, kadar karbon terikat, nilai kalor dan kerapatan.

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

Cawan kosong ditimbang hingga konstan, kemudian dimasukkan sampel ke dalam cawan sebanyak dua gam. Sampel diratakan dan dimasukkan ke dalam oven pada suhu $105 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 3 jam dan didinginkan dalam desikator. Selanjutnya ditimbang sampai bobotnya konstan. Penentuan kadar air dilakukan sebanyak dua kali ulangan (duplo). Kadar air dihitung dengan menggunakan persamaan (2).

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{A-B}{B} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan: A adalah bobot sebelum pengeringan oven 105°C (g); dan B adalah bobot setelah pengeringan oven 105°C (g)

2. Kadar Zat Menguap (SNI 01-6235-2000)

Prinsip penetapan kadar zat mudah menguap adalah menguapkan bahan tanpa oksigen pada suhu $950 \pm 2^\circ\text{C}$. Selisih berat dihitung sebagai zat yang hilang atau menguap. Penetapan kadar zat menguap dilakukan dengan meletakkan sampel ke dalam cawan porselen bertutup yang diketahui bobotnya. Sampel yang diisikan berasal dari perhitungan kadar air sebelumnya dan ditempatkan dalam tanur. Panaskan dalam tanur dengan suhu $950 \pm 2^\circ\text{C}$ selama tujuh menit, kemudian didinginkan dalam desikator dan selanjutnya ditimbang. Kadar zat menguap dihitung berdasarkan persamaan (3).

$$\text{Kadar zat menguap (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan: W_1 adalah bobot sampel setelah dikeringkan pada suhu 105°C (g); dan W_2 adalah bobot sampel setelah dipanaskan pada suhu 950°C (g)

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

Ditimbang cawan porselin tanpa tutup dengan sampel yang berasal dari pengujian kadar zat mudah menguap, tempatkan dalam tanur dan dipanaskan dalam suhu $750 \pm 2^\circ\text{C}$ selama lima jam. Dipindahkan porselin dari tanur, didinginkan dalam desikator dan timbang segera. Penentuan kadar abu dilakukan sebanyak dua kali ulangan (duplo). Kadar abu dihitung berdasarkan persamaan (4).

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan: A adalah bobot abu (g); dan B adalah bobot sampel setelah dipanaskan pada suhu 950°C (g)

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

Karbon terikat adalah fraksi karbon (C) dalam briket, selain fraksi zat mudah menguap dan abu. Kadar karbon terikat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (5).

$$\text{Kadar karbon terikat (\%)} = 100 - (V + A)\% \quad (5)$$

Keterangan: V adalah kadar zat mudah menguap (%); dan A adalah kadar abu (%)

5. Nilai Kalor (SNI 01-6235-2000)

Prinsip penentuan nilai kalor yaitu dengan membakar sejumlah sampel uji dengan pengendalian kondisi dalam *oxygen bomb calorimeter*. Sampel uji sebanyak ± 1 gram dihaluskan. Kemudian diukur 10 cm *fuse wire* dan hubungkan pada masing-masing elektroda serta singgungkan dengan sampel dalam *bomb*. *Bucket* diisi dengan air suling 1.5 liter. *Bucket* diletakkan ke dalam *calorimeter* kemudian ditutup dan ditunggu suhu air suling sampai konstan. Kemudian dicatat perubahan suhu yang terjadi setelah menekan *ignition unit*. Setelah itu *calorimeter* dibuka, diukur sisa *fuse wire* yang tidak terbakar. Dititrasi air dari *bucket* dengan larutan Na_2CO_3 dengan menggunakan indikator merah metil. Nilai kalor dapat dihitung dengan persamaan (6).

$$\text{Nilai Kalor (\%)} = \frac{t - w - I_1 - I_2 - I_3}{m} \quad (6)$$

Keterangan: t adalah kenaikan temperatur pada termometer; dan w adalah 2426 $\text{kal}/^\circ\text{C}$; dan I_1 adalah ml Natrium karbonat yang terpakai untuk titrasi; dan $I_2 = 13.7 \times 1.02 \times \text{berat contoh}$; dan $I_3 = 2.3 \times \text{panjang fuse wire yang terbakar}$

6. Kerapatan (SNI 01-6235-2000)

Kerapatan pada umumnya dinyatakan dalam perbandingan berat dan volume, yaitu dengan cara menimbang dan mengukur volume dalam keadaan kering

udara. Kerapatan briket dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (7).

$$\text{Kerapatan (g/cm}^3\text{)} = m/V \tag{7}$$

Keterangan: m adalah bobot briket (g); dan V = volume (cm³)

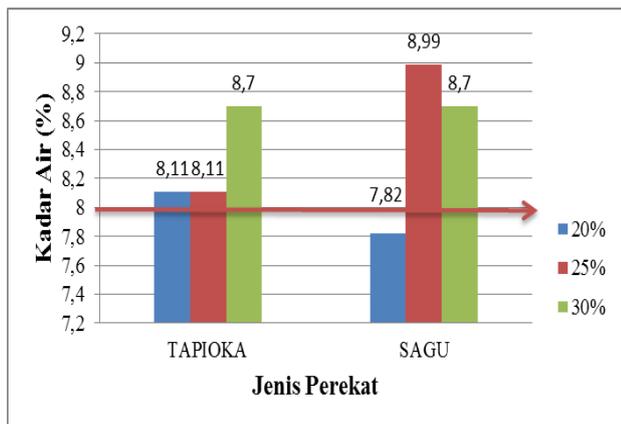
Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan *Analisis Of Variance* (ANOVA) dan dianalisis lebih lanjut menggunakan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air dalam briket biorang sangat berpengaruh terhadap nilai kalor dan proses penyalaan suatu bahan bakar briket. Kadar air mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan. Semakin rendah kadar air, semakin tinggi nilai kalor briket sebaliknya semakin tinggi kadar air, akan menyebabkan penurunan terhadap nilai kalor (Sumangat dan Broto, 2009) dalam (Faujiah, 2016). Hasil pengujian kadar air dapat dilihat dari Gambar 2.



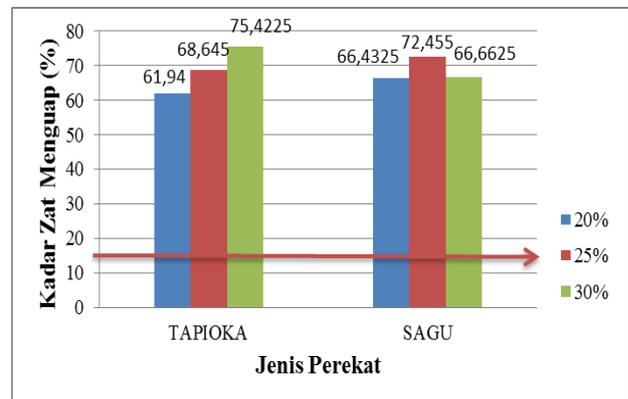
Gambar 2. Rata-rata kadar air briket arang kulit buah nipah dengan berbagai bahan perekat.

Berdasarkan dari Gambar 2, kadar air dari briket arang kulit buah nipah meningkat dengan semakin besarnya penambahan persentase perekat pada jenis perekat tapioka. Namun pada jenis perekat sagu mengalami penurunan pada konsentrasi perekat 30%. Hal ini diduga terjadi karena pengaruh tidak meratanya campuran perekat tepung sagu dan arang kulit buah nipah pada adonan briket saat pencampuran dilakukan sehingga mengalami penyerapan air yang berbeda-beda dan juga disebabkan karena pengeringan bahan baku yang kurang sempurna. Namun secara keseluruhan di antara kedua jenis perekat, perekat tapioka memiliki nilai kadar air yang rendah dibandingkan dengan perekat sagu. Hal ini sesuai

dengan hasil penelitian Smith dan Idrus (2017) yang menunjukkan bahwa perekat yang lebih baik yaitu perekat tapioka karena memiliki kandungan air dan abu yang rendah dan karbon yang lebih tinggi dibandingkan dengan perekat sagu. Pada penelitian ini nilai kadar air yang memenuhi kriteria SNI No. 01-6235-2000 yaitu perlakuan H2P1 (perekat sagu dengan konsentrasi perekat 20%) yang mensyaratkan nilai kadar air maksimal 8%.

Kadar Zat Menguap

Kadar zat menguap terdiri dari gas-gas yang mudah terbakar seperti hidrogen, karbon monoksida (CO) dan metana (CH₄), namun terdapat juga gas yang tidak terbakar seperti CO₂ dan H₂O. Kadar zat menguap merupakan bagian dari briket dimana akan berubah menjadi produk bila briket dipanaskan tanpa udara pada suhu ± 950°C. Kandungan zat menguap mempengaruhi kesempurnaan pembakaran dan intensitas nyala api. Semakin tinggi zat menguap, maka suatu bahan bakar akan semakin cepat terbakar dan akan menimbulkan asap yang lebih banyak pada saat briket arang dinyalakan. (Faujiah, 2016). Hasil pengujian kadar zat menguap dapat dilihat dari Gambar 3.



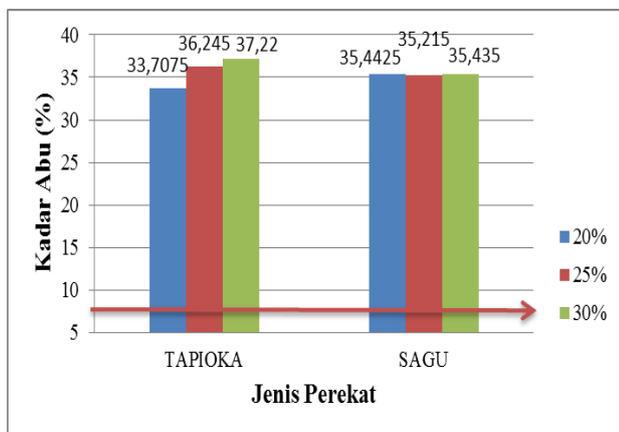
Gambar 3. Rata-rata kadar zat menguap briket arang kulit buah nipah dengan berbagai bahan perekat

Berdasarkan dari Gambar 3, kadar zat menguap dari briket arang kulit buah nipah meningkat dengan semakin besarnya penambahan persentase perekat pada jenis perekat tapioka. Namun pada jenis perekat sagu mengalami penurunan pada konsentrasi perekat 30%. Hal ini diduga terjadi karena proses karbonisasi yang dilakukan secara konvensional yaitu membakar kulit buah nipah di dalam tabung tertutup menggunakan kayu bakar sehingga suhu dan waktu tidak dapat dikontrol dan proses pengarangan yang terjadi tidak optimum. Sementara menurut Triono (2006), suhu pengarangan yang optimum adalah 500°C, tinggi rendahnya kadar zat menguap pada briket arang disebabkan oleh proses karbonisasi yang optimal dan dipengaruhi oleh waktu serta suhu pada proses karbonisasi. Semakin besar suhu dan waktu pengarangan maka semakin banyak zat menguap yang terbuang, sehingga pada saat pengujian kadar zat

menguap akan didapat kadar zat menguap yang rendah. Kemudian hal ini dapat terjadi karena saat proses pengujian kadar zat menguap menggunakan tanur yang suhu maksimalnya hanya $900 \pm 2^\circ\text{C}$ sementara suhu yang sesuai untuk menguji kadar zat menguap menurut SNI adalah $950 \pm 2^\circ\text{C}$. Oleh karena itu pada nilai kadar zat menguap tidak ada perlakuan yang memenuhi kriteria SNI No. 01-6235-2000 yang mensyaratkan nilai kadar zat menguap maksimal 15%.

Kadar Abu

Abu adalah zat anorganik sebagai berat yang tinggal yang sudah tidak memiliki unsur karbon lagi apabila briket dibakar secara sempurna pada suhu $\pm 750^\circ\text{C}$. Briket dengan kandungan abu tinggi sangat tidak menguntungkan karena akan membentuk kerak yang menunjukkan bahan tidak dapat terbakar dan sebagai bahan pengotor. Abu dapat mempengaruhi mutu bahan bakar briket karena dapat menurunkan nilai kalor, hal ini disebabkan karena di dalam abu terdapat silika yang dapat menurunkan nilai kalor. Abu briket berasal dari *clay*, pasir dan bermacam-macam zat mineral lainnya (Mushlihah, 2011) dalam (Faujiah, 2016). Hasil pengujian kadar abu dapat dilihat dari Gambar 4.



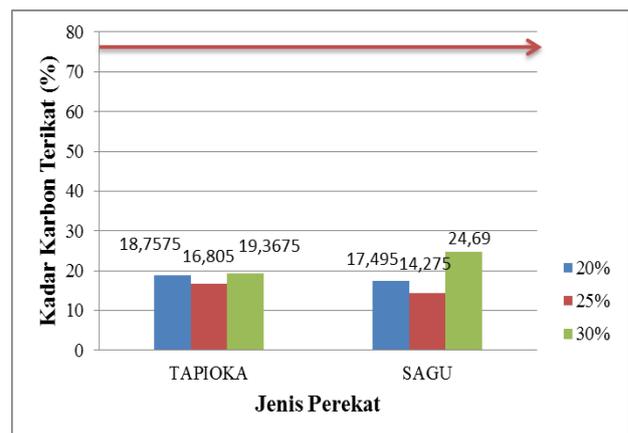
Gambar 4. Rata-rata kadar abu briket arang kulit buah nipah dengan berbagai bahan perekat

Berdasarkan dari Gambar 4, kadar abu dari briket arang kulit buah nipah meningkat dengan semakin besarnya penambahan persentase perekat pada jenis perekat tapioka. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Hendra dan Winarni (2003), yang menunjukkan bahwa kecenderungan meningkatnya kadar abu dikarenakan kadar perekat yang semakin tinggi. Kemudian Pane *et al* (2015) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa kadar abu briket pelepah aren meningkat dengan bertambahnya konsentrasi perekat tapioka 0%, 10%, 20% dan 30% pada konsentrasi kapur yang konstan. Sedangkan pada jenis perekat sagu mengalami penurunan pada konsentrasi perekat 25%, lalu naik pada konsentrasi perekat 30%. Menurut Rahmadani *et al* (2017), semakin tinggi konsentrasi perekat pati sagu menyebabkan menurunnya kadar abu briket. Meningkatnya kadar abu pada

konsentrasi perekat 30% diduga terjadi karena proses karbonisasi yang dilakukan secara konvensional sehingga suhu yang dihasilkan tidak mencapai suhu optimum. Hal ini sesuai dengan penelitian Faizal (2014) menyatakan bahwa karbonisasi secara konvensional memberikan hasil analisis kadar abu yang tinggi dibandingkan karbonisasi pada suhu optimum yaitu 500°C . Hal ini dikarenakan bahan yang dibakar dalam pengarang secara konvensional memiliki kecenderungan berinteraksi dengan udara di lingkungannya sehingga biomassa terdekomposisi menjadi abu. Pada penelitian ini nilai kadar abu tidak ada perlakuan yang memenuhi kriteria SNI No. 01-6235-2000 yang mensyaratkan nilai kadar abu maksimal 8%.

Kadar Karbon Terikat

Kadar karbon terikat (*fixed carbon*) merupakan fraksi karbon (C) yang terikat di dalam briket selain fraksi abu, air dan zat menguap. Kadar karbon terikat dapat mempengaruhi mutu bahan bakar briket, dimana semakin tinggi kadar karbon terikat maka semakin baik pula kualitas briket yang dihasilkan. Semakin tinggi kandungan kadar karbon terikat maka semakin tinggi pula nilai kalor yang dihasilkan. Kemudian kadar karbon terikat yang tinggi akan menghasilkan briket yang sedikit asap pada saat proses pembakaran (Putri dan Andasuryani, 2017). Hasil pengujian kadar karbon terikat dapat dilihat dari Gambar 5.



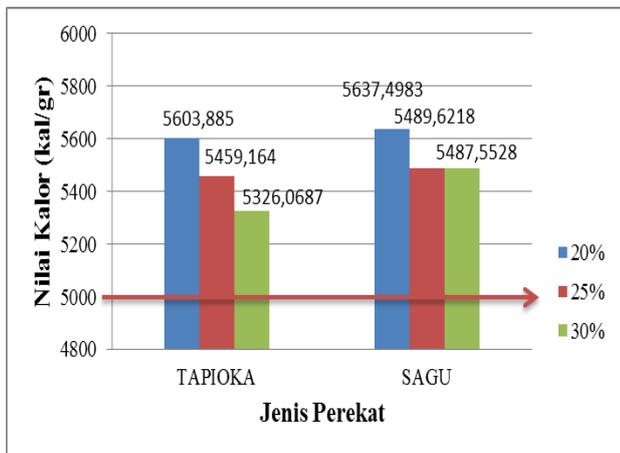
Gambar 5. Rata-rata kadar karbon terikat briket arang kulit buah nipah dengan berbagai bahan perekat

Berdasarkan dari Gambar 5, kadar karbon terikat dari briket arang kulit buah nipah pada setiap penambahan konsentrasi perekat pada berbagai jenis perekat mengalami penurunan pada konsentrasi perekat 25% lalu naik pada konsentrasi perekat 30%. Penurunan kadar karbon terikat disebabkan menurunnya konsentrasi arang, sehingga semakin rendah konsentrasi arang akan menurunkan kadar karbon terikat yang terkandung dalam briket. Menurut penelitian Trijati, M (2018) pada pembuatan briket dengan menggunakan perekat tepung sagu, menunjukkan bahwa jumlah lignin yang semakin besar akan mempengaruhi jumlah kadar karbon terikat

yang semakin rendah. Triono (2006) menyatakan bahwa keberadaan karbon dalam briket arang dipengaruhi oleh nilai kadar abu dan nilai kadar zat menguap. Begitu pula menurut Rustini (2004), yang menyatakan bahwa semakin rendah nilai kadar abu briket arang maka nilai kadar karbon terikatnya akan semakin tinggi. Kembali meningkatnya kadar karbon terikat pada berbagai jenis perekat dengan konsentrasi perekat 30% diduga terjadi karena proses karbonisasi yang dilakukan secara konvensional sehingga suhu yang dihasilkan tidak mencapai suhu optimum. Oleh karena itu pada nilai kadar karbon terikat tidak ada perlakuan yang memenuhi kriteria SNI No. 01-6235-2000 yang mensyaratkan nilai kadar karbon terikat minimal 77%.

Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan parameter yang paling utama dalam pembuatan bahan bakar. Nilai kalor dapat menentukan kualitas briket arang. Semakin tinggi nilai kalor briket arang, maka semakin tinggi pula kualitas briket arang yang dihasilkan. Tinggi dan rendahnya nilai kalor pada suatu briket itu semua tergantung pada nilai kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, dan kadar karbonnya. Hasil pengujian nilai kalor dapat dilihat dari Gambar 6.



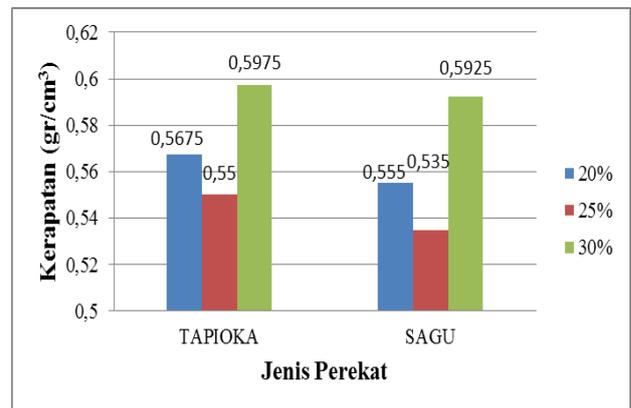
Gambar 6. Rata-rata nilai kalor briket arang kulit buah nipah dengan berbagai bahan perekat

Berdasarkan dari Gambar 6, nilai kalor dari briket arang kulit buah nipah pada setiap penambahan konsentrasi perekat dengan setiap jenis perekat mengalami penurunan. Penambahan persentase perekat pati tapioka yang semakin tinggi dan didukung oleh sifat-sifat pati tapioka yang dapat membentuk gel, maka dapat menurunkan nilai kalor briket. Pemakaian tapioka sebagai perekat cenderung menurunkan nilai kalor briket. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurhayati dan Adalina (2007) yang menyebutkan bahwa semakin banyak konsentrasi perekat dalam proses pembuatan briket, maka nilai kalor juga semakin rendah. Hal ini sesuai dengan penelitian Gandhi (2009), yang menyatakan bahwa penambahan perekat juga menyebabkan nilai kalor briket arang tongkol jagung semakin berkurang karena bahan perekat

mempunyai sifat thermoplastik serta sulit terbakar dan membawa banyak air sehingga panas yang dihasilkan terlebih dahulu digunakan menguapkan air dalam briket. Sehingga pada pengujian nilai kalor semua perlakuan telah memenuhi kriteria SNI No. 01-6235-2000 yang mensyaratkan nilai kalor minimal 5000 kal/g.

Kerapatan

Kerapatan briket erat kaitannya dengan besarnya tekanan yang diberikan pada saat pencetakan briket. Kerapatan merupakan perbandingan antara berat dan volume briket arang. Besar kecilnya kerapatan dipengaruhi oleh ukuran dan keseragaman partikel penyusun briket. Semakin tinggi keseragaman ukuran partikel, kerapatan dan keteguhan briket akan semakin tinggi pula. Ukuran partikel yang lebih kecil dapat memperluas bidang ikatan antar serbuk, sehingga dapat meningkatkan kerapatan briket (Masturin, 2002). Hasil pengujian kerapatan dapat dilihat dari Gambar 7.



Gambar 7. Rata-rata kerapatan briket arang kulit buah nipah dengan berbagai bahan perekat

Berdasarkan dari Gambar 7, kerapatan dari briket biorang kulit buah nipah pada setiap penambahan konsentrasi perekat pada berbagai jenis perekat mengalami penurunan pada konsentrasi perekat 25% lalu naik pada konsentrasi perekat 30%. Menurut Usman (2007) semakin tinggi persentase perekat tapioka, tingkat homogenitas semakin rendah dan nilai kerapatannya semakin kecil. Namun menurut Smith dan Idrus (2017), makin tinggi penggunaan jumlah perekat sagu dan tapioka pada pembuatan briket, cenderung mengakibatkan terjadi kenaikan kerapatan briket.

Nilai kerapatan yang dihasilkan pada penelitian ini tidak mencapai nilai kerapatan yang telah ditargetkan yaitu sebesar 0,7 g/cm³. Hal ini diduga terjadi diantaranya karena kurang meratanya pengadukan adonan briket yang dilakukan secara manual, ukuran dan keseragaman partikel penyusun briket maupun jenis biomassa dan jenis peralatan yang digunakan. Usman (2007) menyatakan kerapatan dipengaruhi oleh homogenitas campuran perekat dengan arang, dengan pengadukan yang semakin merata, maka briket arang yang dihasilkan akan semakin

kuat yang disebabkan penyebaran partikel arang cukup merata.

Penggunaan jenis perekat sagu, rata-rata kerapatan briket yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan jenis perekat tapioka. Hal ini disebabkan karena perbedaan daya rekat dari kedua jenis perekat tersebut. Pada perekat yang daya rekatnya kecil mengakibatkan lebih banyak porisitas yang terbentuk pada briket dibandingkan perekat yang mempunyai daya rekat tinggi sehingga kerapatan briketpun akan berbeda. Daya rekat dari perekat organik dipengaruhi oleh kadar amilosa dan amilopektin yang merupakan komponen penyusun pati, amilosa berguna untuk memberikan efek keras sedangkan amilopektin untuk memberikan efek lengket. Tingginya kerapatan pada briket yang menggunakan perekat tapioka dari pada briket yang menggunakan perekat sagu disebabkan karena kandungan amilopektin pada perekat tapioka lebih tinggi yaitu sebesar 83% dari pada perekat sagu yaitu sebesar 73% (Ndraha 2009).

D. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kualitas briket arang kulit buah nipah dengan bahan perekat tapioka dan sagu komposisi perekat yang optimal dalam pembuatan briket arang kulit buah nipah adalah pada perlakuan perekat sagu dengan konsentrasi perekat 20%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2015. Indragiri Hilir dalam Angka. Badan Pusat Statistik (BPS), Provinsi Riau, Pekanbaru.
- TIM BPDAS. (n.d.). Penyebaran luas dan jenis mangrove/asosiasi mangrove wilayah balai pengelolaan hutan mangrove wilayah ii. Bpdasindragirirokan. Riau. 23, 2016, from http://bphmii.simrpls.dephut.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=50:penyebaran-luas-dan-jenis-mangrove-asosiasi-mangrove-wilayah-balai-pengelolaan-hutan-mangrove-wilayah-ii-&catid=47:laporan&Itemid= JOM Faperta Vol.3 No. 1Februari 2016.
- Faizal, M. 2014. Pengaruh Komposisi Arang dan Perekat terhadap Kualitas Biobriket dari Kayu Karet. Jurnal Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. 20 (2).
- Faujiah, 2016. Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka terhadap Kualitas Briket Arang Kulit Buah Nipah (*Nyfa fruticans* wurmb). (Skripsi). Makassar: UIN Alauddin Makassar.
- Gandhi, B.A. 2009. Pengaruh Variasi Jumlah Campuran Perekat terhadap Karakteristik Briket Arang Tabungkol Jagung. Profesional. 8(1).
- Hendra, D dan Ina, W. 2003. Sifat Fisis dan Kimia Briket Arang Campuran Limbah Kayu Gergajian dan Sabetan Kayu. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. 21(3).
- Kristanto, P. (2013). Ekologi industri edisi kedua. Yogyakarta, Indonesia: ANDI Offsct.
- Lestari, L., Aripin, Yanti, Zainudin, Sukmawati dan Marliani. 2010. Analisis Kualitas Briket Arang Tongkol Jagung yang Menggunakan Bahan Perekat Sagu dan Kanji. Jurnal Fisika. 6(2).
- Lubis, A. S. 2015. Pengaruh Torefikasi dan Komposisi Bahan terhadap Kualitas Biopellet Bagas dan Kulit Kacang Tanah. (Tesis). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Masturin, A. 2002. Sifat Fisik dan Kimia Briket Arang dari Campuran Arang Limbah Gergaji Kayu. (Skripsi). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Mushlihah, S. 2011. Pengaruh Jenis Bahan Perekat dan Metode Pengeringan terhadap Kualitas Limbah Baglog Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). Penelitian Hayati. 17(1).
- Ndraha, N. 2009. Uji komposisi bahan pembuat briket arang tempurung kelapa dan serbuk kayu terhadap mutu yang dihasilkan. (Skripsi). Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Nurhayati, T. dan Adalina, Y. 2007. Analisis Teknis dan Finansial Produksi Arang dan Cuka Kayu dari Limbah Industri Penggajian dan Pemanfaatannya. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. 27(4).
- Pane, J.P., Erwin, J dan Netti, H. 2015. Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka dan Penambahan Kapur dalam Pembuatan Briket Arang Berbahan Baku Pelepeh Aren (*Arenga pinnata*). Jurnal Teknik Kimia USU. 4(2).
- Putri, R. E dan Andasuryani. 2017. Pengembangan Alat Pencacah (chopper) Batang Jagung sebagai Bahan Baku Silase. Kendari: Prosiding Seminar Nasional FKPTTPI.
- Rahmadani, Faizah, H dan Farida, H. H . 2017. Pembuatan Briket Arang Daun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan Perekat Pati Sagu (*Metroxylon sago* Rott.). JOM Faperta UR. 4(1).
- Rustini. 2004. Pembuatan Briket Arang dari Serbuk Gergajian Kayu Pinus (*pinus merkusii*) dengan Penambahan Tempurung Kelapa. (Skripsi). Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Smith, H dan Syarifuddin, I. 2017. Pengaruh Penggunaan Perekat Sagu dan Tapioka terhadap Karakteristik Briket dari Biomassa Limbah Penyulingan Minyak Kayu Putih di Maluku. Majalah BIAM. 13(2).
- Sumangat, Djajeng dan Wisnu, B. 2009. Kajian Teknis dan Ekonomis Pengolahan Briket Bungkil Biji Jarak Pagar sebagai Bahan Bakar Tungku. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian. 5(1).
- Trijati, M. 2018. Pengaruh Perbandingan Berat Tepung Sagu sebagai Perekat dan Berat Serbuk Gergaji pada Pembuatan Briket. (Skripsi). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Triono, A. 2006. Karakteristik Briket Arang dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika (*Maesopsis Eminii* Engl) dan Sengon (*Paraserianthes falcata* L. Nielsen) dengan Penambahan Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera* L). (Skripsi) Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Usman M, N. 2007. Mutu Biopellet Arang Kulit Buah Kakao dengan Menggunakan Kanji sebagai Perekat. Jurnal Perennial. 3(2).