

## PENGARUH VARIASI KOMPOSISI DAN JENIS PEREKAT TERHADAP SIFAT FISIK DAN KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BRIKET LIMBAH ARANG KAYU ALABAN (*Vitex pubescens* VAHL)- SEKAM PADI (*Oryza sativa* L.)

Akhmad Syarief<sup>1</sup>, Andy Nugraha<sup>1</sup>, Muhammad Nizar Ramadhan<sup>1</sup>, Fitriyadi<sup>1</sup>, Geovani Glen Supit<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Lambung Mangkurat, Jln. Akhmad Yani Km. 36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714

\*Corresponding author: akhmad.syarief@ulm.ac.id<sup>1</sup>, andy.nugraha@ulm.ac.id<sup>1</sup>, nizarramadhan@ulm.ac.id<sup>1</sup>, fitriyadi99@gmail.com<sup>1</sup>, geovaniglensupit@gmail.com<sup>1</sup>

**Abstrak.** Desa Tapuk Kecamatan Limpasu Kabupaten Hulu Sungai Tengah merupakan salah satu sentra pengolahan arang kayu alaban di Kalimantan Selatan. Arang yang diproduksi memiliki beberapa grade, yaitu: arang grade A, grade B, grade C, dan grade D berupa limbah arang kayu alaban. Disekitar Desa Tapuk banyak terdapat tumpukan sekam padi yang tidak dimanfaatkan warga. Limbah arang kayu alaban dan sekam padi dapat memiliki nilai ekonomis tinggi jika diolah menjadi briket. Briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi divariasikan komposisinya. Briket menggunakan perekat tepung tapioka, tepung terigu, dan tepung sagu sebanyak 5% dan 10%. Briket kemudian diuji sifat fisik dan karakteristik pembakarannya. Dari pengujian dan analisis diketahui bahwa kadar air, kadar abu, dan kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) meningkat seiring bertambahnya persentase sekam padi dan perekat. Kadar karbon terikat (*fixed carbon*) dan nilai kalor mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya persentase sekam padi dan perekat. Lamanya pembakaran dan penyalan awal briket semakin lama seiring meningkatnya persentase perekat dan limbah arang kayu alaban. Laju pembakaran briket semakin melambat seiring dengan meningkatnya persentase perekat dan limbah arang kayu alaban. Temperatur pembakaran briket semakin meningkat seiring meningkatnya persentase limbah arang kayu alaban dan menurunnya persentase perekat.

**Kata kunci:** limbah arang, sekam padi, briket

### 1. PENDAHULUAN

Warga Desa Tapuk Kecamatan Limpasu Kabupaten Hulu Sungai Tengah memanfaatkan kayu alaban sebagai bahan baku pembuatan arang kayu alaban. Desa Tapuk merupakan salah satu sentra penghasil arang kayu alaban. Dari arang yang dihasilkan terdapat beberapa grade arang, yaitu: arang grade A, arang grade B, arang grade C, dan arang grade D yang berupa serpihan-serpihan kecil arang dan sering dianggap sebagai limbah. Dari total produksi arang kayu alaban, 30% diantaranya berupa limbah arang kayu alaban. Di daerah sekitar Desa Tapuk juga banyak terdapat persawahan dan timbunan sekam padi yang tidak termanfaatkan. Oleh karena itu, sekam padi juga digunakan sebagai campuran dalam pembuatan briket.

Briket merupakan sumber energi yang berasal dari biomassa yang bisa digunakan sebagai energi alternatif pengganti, minyak bumi dan energi lain yang berasal dari fosil. Bahan baku briket dapat berasal dari berbagai macam biomassa, dari kulit buah-buahan (Fauziah, 2016), bahkan sampai serbuk kayu yang menjadi limbah pada pabrik kusen (Syarief et al., 2019). Briket dengan kualitas baik diantaranya memiliki sifat seperti tekstur yang halus, tidak mudah pecah, keras, aman bagi manusia dan lingkungan serta memiliki sifat-sifat penyalan yang baik. Sifat penyalan ini diantaranya adalah mudah menyala, waktu nyala cukup lama, tidak menimbulkan jelaga, asap sedikit dan cepat hilang serta nilai kalor yang cukup tinggi. Persentase komposisi briket (Kahariyadi et al., 2015). Kualitas dan konsentrasi perekat merupakan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas briket.

Salah satu pemanfaatan kayu alaban paling familiar di daerah Kalimantan Selatan adalah sebagai bahan baku pembuatan arang seperti yang dilakukan warga Desa Tapuk Kecamatan Limpasu Kabupaten Hulu Sungai Tengah. Berdasarkan pemaparan kepala Desa Tapuk, yaitu Bapak Ripansyah (Kepala Desa Tapuk periode 2015-2020) diketahui bahwa produksi arang kayu alaban dari desa ini sebesar  $\pm 90$  ton/minggu, yang berarti dalam 1 bulan desa ini menghasilkan  $\pm 360$  ton arang kayu alaban. Arang kayu alaban umumnya digunakan untuk keperluan dapur, rumah makan dan industri kecil menengah antara lain untuk memanggang ikan, roti, sate, menyetrika baju, dan lain-lain. Komposisi dari arang kayu alaban secara umum, yaitu 85% – 95% karbon dan selebihnya adalah abu, air, nitrogen dan sulfur (Fauziah, 2009).

Arang kayu alaban yang dihasilkan dari Desa Tapuk memiliki beberapa grade arang, yaitu: arang grade A, berupa bongkahan arang yang cukup besar dan dipotong sesuai dengan ukuran standarnya, arang ini tidak hanya diperuntukkan untuk pemakaian domestik saja tetapi sudah di ekspor ke negara-negara sahabat, seperti: Arab Saudi, Jepang, dan Thailand. Arang grade B dan grade C, berupa bongkahan arang yang lebih kecil yang diperuntukkan untuk penggunaan lokal, dan terakhir arang grade D berupa serpihan-serpihan kecil arang dan

sering dianggap sebagai limbah. Di sekitaran Desa Tapuk juga banyak terdapat persawahan warga desa sekitar yang dimana ketika musim panen tiba, banyak terdapat timbunan sekam padi yang tidak dimanfaatkan dan terkadang hanya dibakar warga untuk digunakan sebagai bahan baku pupuk kompos. Komposisi kimia sekam padi yaitu kadar air (9,02%), protein kasar (3,03%), lemak (1,18%), serat kasar (35,68%), abu (17,71%), karbohidrat kasar (33,17%), karbon (1,33%), dan silika (16,98%) (Nugraha dan Setiawati, 2003).

Briket merupakan salah satu bentuk bahan bakar alternatif yang sederhana baik dalam proses pembuatan ataupun dari segi bahan baku yang digunakan sehingga briket memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan. Briket yang memiliki kualitas baik tentu akan disenangi penggunaanya, karena akan dapat dimanfaatkan dengan lebih maksimal dan lebih menghemat pengeluaran. Salah satu cara dalam menganalisa kualitas briket adalah dengan analisis proximate. Pada analisis proximate, parameter yang digunakan adalah:

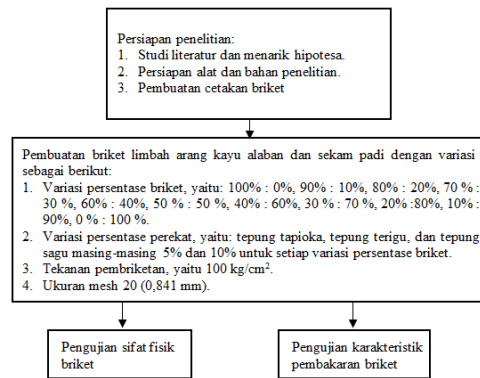
- a. Kadar air (*moisture*)
- b. Kadar abu
- c. Kadar zat-zat terbang (*volatile matter*)
- d. Kadar karbon terikat (*fixed carbon*) (Wardana, 2008).

Untuk merekatkan partikel-partikel zat dalam bahan baku pada proses pembuatan briket, maka diperlukan zat pengikat sehingga dihasilkan briket yang kompak (Thoha et al., 2010). Salah satu bahan yang umum digunakan sebagai perekat yaitu bahan perekat pati yang terdiri dari pati jagung, kentang, tapioka, terigu, sorgum, ubi jalar, sagu, dan lain-lain. Tepung tapioka dibuat dengan mengekstrak air dari umbi singkong (ketela pohon). Setelah disaring, bagian cairan dipisahkan dengan ampasnya. Cairan hasil saringan kemudian diendapkan. Bagian yang mengendap tersebut selanjutnya dikeringkan dan digiling hingga diperoleh butiran-butiran pati halus berwarna putih, yang disebut tapioka. Tepung tapioka sering kali digunakan sebagai bahan perekat briket karena memiliki beberapa keuntungan, yaitu harga murah, mudah pemakaiannya, dan dapat menghasilkan kekuatan rekat kering yang tinggi serta perekat yang terbuat dari tumbuhan (organik) menghasilkan abu yang relatif sedikit (Lestari et al., 2010). Tepung terigu merupakan tepung yang diperoleh dari biji gandum (*Triticum vulgare*) yang digiling. Keistimewaan tepung terigu jika dibanding dengan sereal lain adalah kemampuannya dalam membentuk gluten pada adonan ini menyebabkan elastis atau tidak mudah hancur pada proses pencetakan dan pemasakan (Sartika, 2013). Sagu termasuk tumbuhan monokotil dari keluarga Palmae. Batang sagu terdiri atas lapisan kulit bagian luar yang keras dan bagian dalam berupa empulur atau isi sagu yang mengandung serat-serat dan pati (Rianza, 2014). Tepung sagu bisa digunakan sebagai perekat briket karena memiliki kekuatan rekat kering yang tinggi.

Proses pembakaran bahan bakar padat terdiri dari beberapa tahap seperti pengeringan, devolatilisasi, dan pembakaran arang. Selama proses devolatilisasi, kandungan volatil akan keluar dalam bentuk gas seperti: CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, dan H<sub>2</sub>. Proses devolatilisasi diikuti dengan oksidasi bahan bakar padat yang lajunya tergantung pada konsentrasi oksigen, suhu gas, ukuran, dan porositas arang. Kenaikan konsentrasi oksigen dalam gas menimbulkan laju pembakaran lebih tinggi. Suhu pembakaran yang lebih tinggi dapat menaikkan laju reaksi dan menyebabkan waktu pembakaran menjadi lebih singkat. Demikian pula dengan kecepatan gas yang tinggi pada permukaan dapat menaikkan laju pembakaran bahan bakar padat, terutama disebabkan oleh laju perpindahan oksigen ke permukaan partikel yang lebih tinggi (Fretes, 2013).

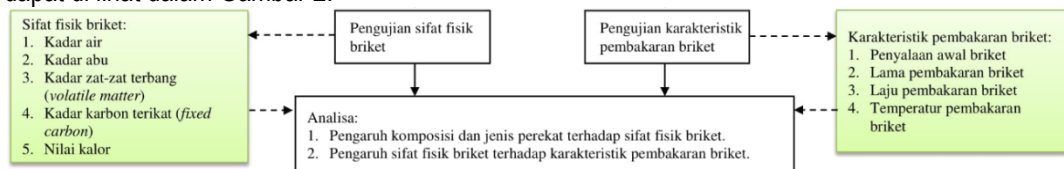
## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium dengan bahan utama briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi dengan menggunakan perekat-perakat, yaitu: tepung tapioka, tepung terigu, dan tepung sagu. Tahapan proses pembuatan briket dapat di lihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pembuatan Briket

Pengujian sifat fisik briket menggunakan analisis proximate, yang terdiri atas: pengujian kadar air, kadar abu, kadar zat-zat terbang (*volatile matter*), kadar karbon terikat (*fixed carbon*), dan nilai kalor. Pengujian ini dilakukan di Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru. Pengujian karakteristik pembakaran briket dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Tahapan proses pengujian briket dapat di lihat dalam Gambar 2.

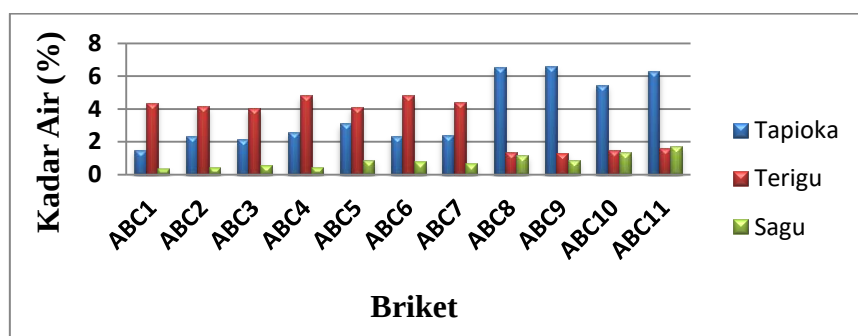


Gambar 2. Tahapan Pengujian Briket

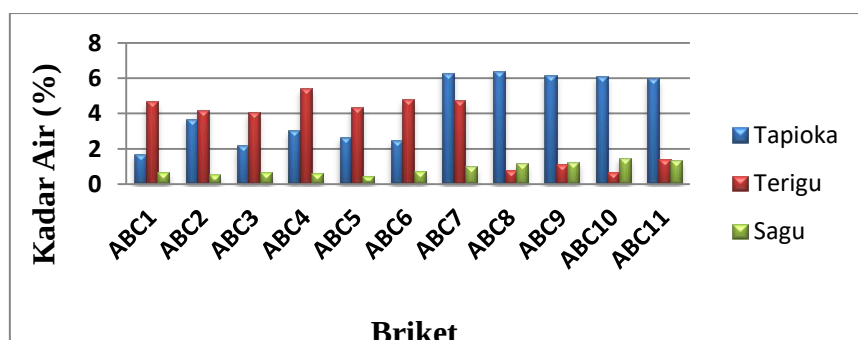
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengaruh Variasi Komposisi Dan Jenis Perekat Terhadap Fisik Briket Kadar Air

Pengaruh komposisi dan jenis perekat briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi terhadap kadar air briket ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Grafik Kadar Air Briket (Perekat 5%)



Gambar 4. Grafik Kadar Air Briket (Perekat 10%)

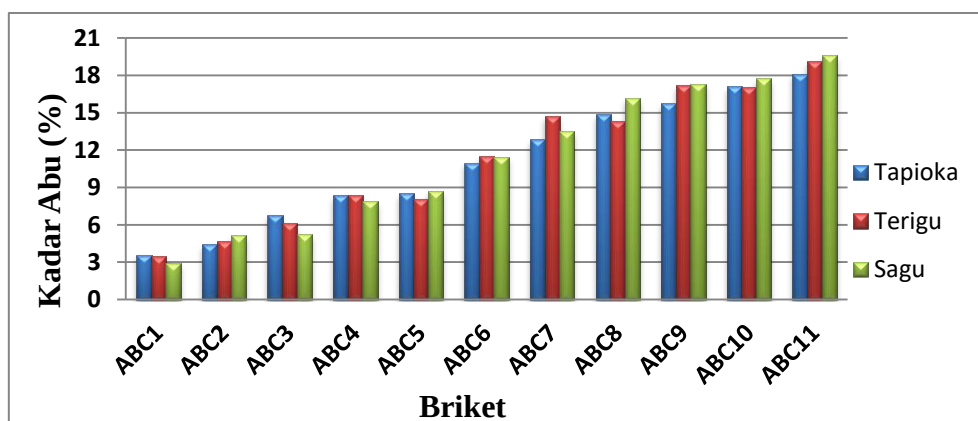
Gambar 3 dan Gambar 4 menunjukkan bahwa briket dengan perekat tepung tapioka dan tepung sagu mengalami peningkatan kadar air seiring bertambahnya persentase sekam padi dalam briket, sedangkan briket dengan perekat tepung terigu mengalami penurunan kadar air seiring bertambahnya persentase sekam padi dalam briket. Hal ini terjadi karena sekam padi masih pada kondisi aslinya berupa limbah pertanian dan tidak diproses menjadi arang, sehingga kandungan airnya masih tinggi, yaitu sebesar 11,35 – 32,40 dari % beratnya (Juwita, 2012). Perekat yang ditambahkan ke dalam briket juga memiliki peran terhadap meningkatnya kandungan air briket, karena perekat yang digunakan tidak dalam keadaan kering tetapi basah.

Perekat yang basah lebih mudah menyatu dengan bahan baku briket sehingga meningkatkan daya rekat antar butiran briket tetapi juga akan meningkatkan kadar airnya. Tepung tapioka memiliki kadar amilosa 8,06% (dari pati), tepung terigu memiliki kadar amilosa 10,23% (dari pati) (Imanningsih, 2012), sedangkan tepung sagu memiliki kadar amilosa 33,12% (dari pati) (Rahmawati et al., 2019). Semakin tinggi kadar amilosa, maka pati semakin bersifat kering dan kurang lengket (Rahmawati et al., 2019). Sehingga perekat yang terbuat tepung tapioka tentu akan mengandung lebih banyak air, disusul tepung terigu, dan terakhir tepung sagu. Hal ini tentu saja akan meningkatkan kadar air briket.

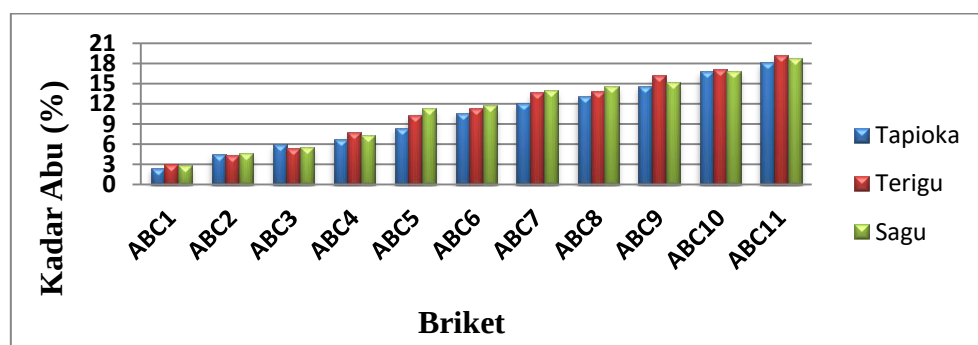
Kadar air briket juga berbanding lurus dengan banyaknya perekat yang ditambahkan ke dalam briket seperti yang terlihat dalam Gambar 3 dan Gambar 4. Selain dipengaruhi oleh bahan baku dan perekat, kadar air briket juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitarnya, seperti: kelembapan, suhu ruangan, intensitas sinar matahari, dan kondisi penyimpanan. Berdasarkan standar kualitas briket arang kayu Indonesia, yaitu SNI 01-6235-2000 standar maksimal kadar air adalah 8%, maka kadar air briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi yang sesuai dengan standar SNI 01-6235-2000, yaitu briket dengan kode ABC1 – ABC11. Telah terpenuhinya standar kadar air dari briket yang telah dibuat mengindikasikan bahwa briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi layak untuk digunakan sebagai salah satu sumber energi alternatif.

### 3.1.1 Kadar Abu

Pengaruh komposisi dan jenis perekat briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi terhadap kadar abu briket ditunjukkan pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 56. Grafik Kadar Abu Briket (Perekat 5%)



Gambar 6. Grafik Kadar Abu Briket (Perekat 10%)

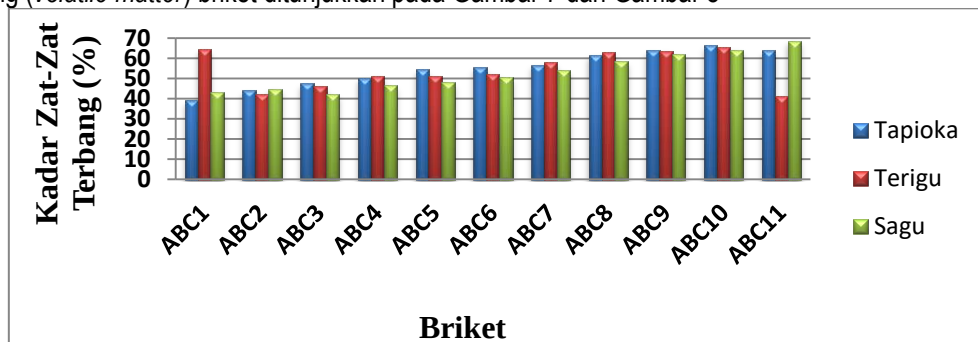
Gambar 5 dan Gambar 6 menunjukkan bahwa kadar abu briket mengalami peningkatan seiring bertambahnya persentase sekam padi dalam briket. Hal ini karena sekam padi memiliki kandungan abu yang cukup besar, yaitu 13,16 – 29,04 dari % beratnya (Juwita, 2012). Kadar abu briket juga dipengaruhi banyaknya perekat yang ditambahkan ke dalam briket seperti yang terlihat dalam Gambar 5 dan Gambar 6. Perekat dari tepung tapioka memiliki kadar pati sebesar 72,17%, tepung terigu sebesar 60,33% (Imanningsih, 2012), dan tepung sagu sebesar 79,40% (Rahmawati et al., 2019). Semakin tinggi kadar pati, maka abu yang dihasilkan akan semakin banyak juga karena pati berupa serat-serat tumbuhan yang jika terbakar akan menghasilkan banyak abu.

Abu merupakan material sisa pembakaran dari briket yang sudah tidak dapat terbakar lagi. Kadar abu yang tinggi berpengaruh terhadap nilai kalor yang dihasilkan, semakin tinggi kadar abu, maka semakin rendah kualitas briket yang dihasilkan. Dikarenakan di dalam abu terdapat silika yang dapat menurunkan nilai kalor (Faujiah, 2016).

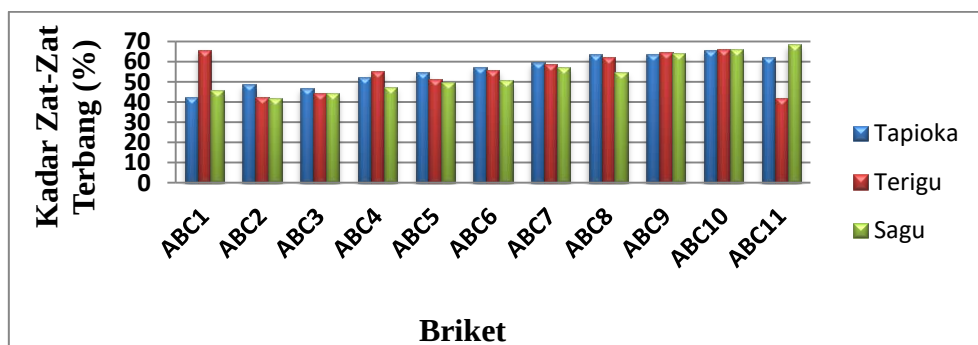
Berdasarkan standar kualitas briket arang kayu Indonesia, yaitu SNI 01-6235-2000 standar maksimal kadar abu adalah 8%, maka kadar abu briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi yang sesuai dengan standar SNI 01-6235-2000, yaitu briket dengan kode ABC1 – ABC4. Telah terpenuhinya standar kadar abu dari briket yang telah dibuat mengindikasikan bahwa briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi layak untuk digunakan sebagai salah satu sumber energi alternatif.

### 3.1.2 Kadar Zat-Zat Terbang (*Volatile Matter*)

Pengaruh komposisi dan jenis perekat briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi terhadap kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) briket ditunjukkan pada Gambar 7 dan Gambar 8



Gambar 7. Grafik Kadar Zat-Zat Terbang (*Volatile Matter*) Briket (Perekat 5%)



8. Grafik Kadar Zat-Zat Terbang (*Volatile Matter*) Briket (Perekat 10%)

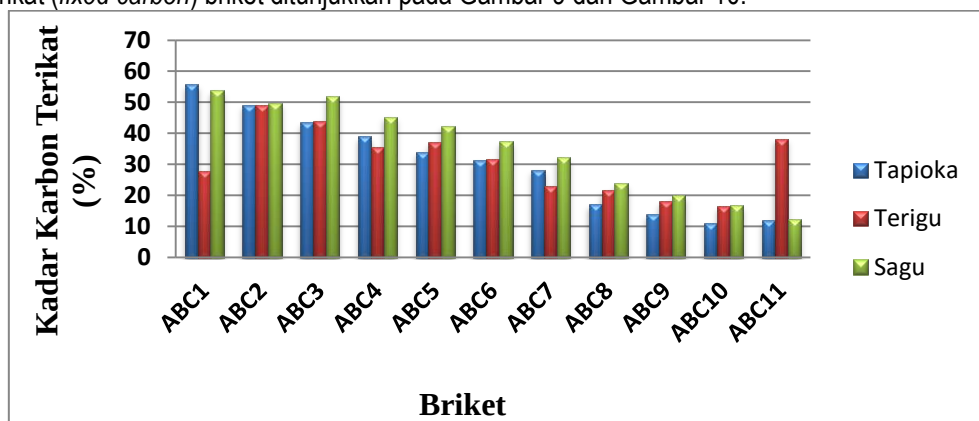
Gambar 7 dan Gambar 8 terlihat bahwa kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) mengalami peningkatan seiring bertambahnya persentase sekam padi dalam briket. Kadar zat-zat terbang merupakan zat (*volatile matter*) yang dapat menguap sebagai hasil dekomposisi senyawa-senyawa yang masih terdapat di dalam briket selain air (Kahariyadi et al., 2015). Senyawa-senyawa seperti serat (31,37 – 49,92% berat), selulosa (34,34 – 43,80% berat), dan lignin (21,40 – 46,97% berat) banyak terkandung di dalam sekam padi dan mengakibatkan kenaikan kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) briket. Kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) juga dipengaruhi banyaknya perekat yang ditambahkan ke dalam briket seperti yang terlihat dalam Gambar 8 dan Gambar 9. Perekat dari tepung tapioka memiliki kadar pati sebesar 72,17%, tepung terigu sebesar 60,33% (Imanningsih, 2012), dan

tepung sagu sebesar 79,40% (Rahmawati, 2019) . Semakin tinggi kadar pati, maka kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) yang dihasilkan akan semakin banyak juga karena pati berupa serat-serat tumbuhan yang jika terbakar akan menghasilkan banyak zat-zat terbang.

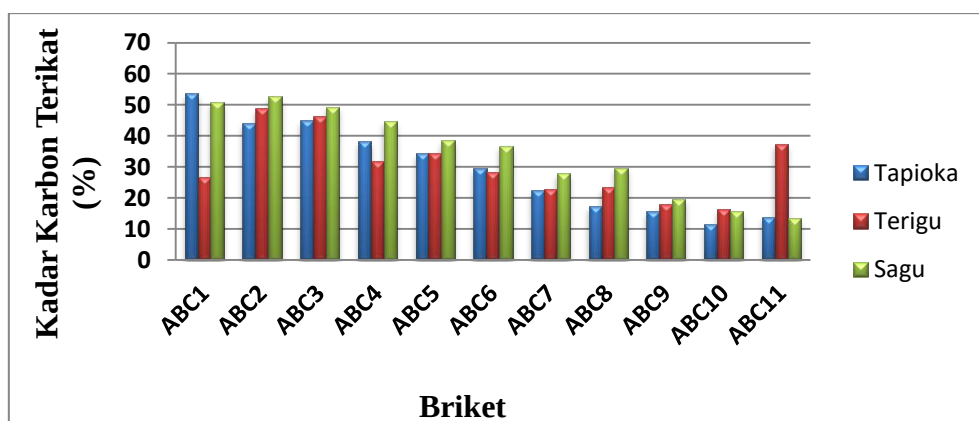
Bahan baku briket yang tidak mengalami proses karbonisasi atau pengarangan sebelumnya, ketika di olah menjadi briket maka akan menghasilkan kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) briket yang tinggi. Hal ini terjadi karena pada saat proses karbonisasi atau pengarangan hampir semua kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) dari material menguap ke lingkungan sehingga hanya menyisakan sebagian besar arang dan senyawa lain yang tidak dapat terbakar. Berdasarkan standar kualitas briket arang kayu Indonesia, yaitu SNI 01-6235-2000 standar maksimal kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) adalah 15%, maka kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi belum ada yang memenuhi standar SNI 01-6235-2000. Hal ini menunjukkan bahwa kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi masih tinggi sehingga perlu adanya proses lebih lanjut untuk bahan baku agar menurunkan kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) briket.

### 3.1.3 Kadar Karbon Terikat (*Fixed Carbon*)

Pengaruh komposisi dan jenis perekat briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi terhadap kadar karbon terikat (*fixed carbon*) briket ditunjukkan pada Gambar 9 dan Gambar 10.



Gambar 9. Grafik Kadar Karbon Terikat (*Fixed Carbon*) Briket (Perekat 5%)



Gambar 10. Grafik Kadar Karbon Terikat (*Fixed Carbon*) Briket (Perekat 10%)

Gambar 9 dan Gambar 10 menunjukkan bahwa kadar karbon terikat (*fixed carbon*) mengalami penurunan seiring bertambahnya persentase sekam padi dalam briket. Hal ini terjadi karena komposisi dari arang kayu alaban secara umum, yaitu 85% – 95% karbon dan selebihnya adalah abu, air, nitrogen dan sulfur (Fauziah, 2009), sehingga apabila semakin banyak persentase sekam padi di dalam briket maka tentu akan semakin menurunkan kadar karbon terikat (*fixed carbon*).

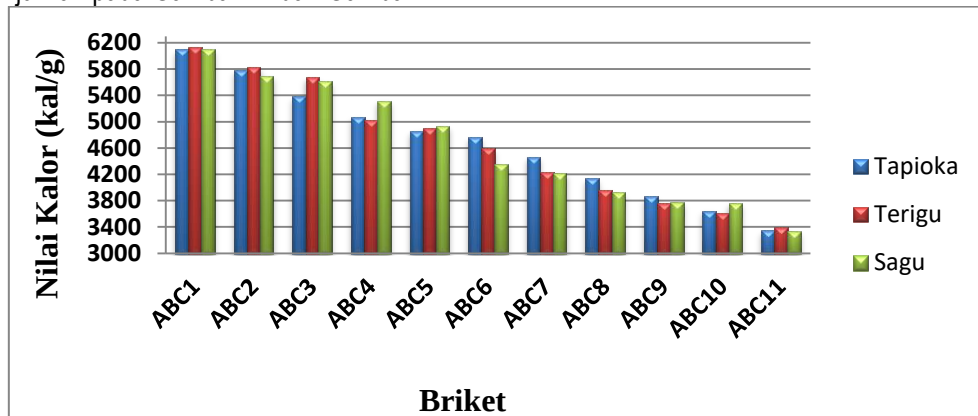
Kadar karbon terikat (*fixed carbon*) di dalam briket juga dipengaruhi oleh nilai kadar air, kadar abu, dan kadar zat terbang. Kadarnya akan bernilai tinggi apabila kadar air, kadar abu, dan kadar zat terbang briket

rendah. Semakin tinggi kadar karbon terikat pada arang kayu maka menandakan arang tersebut adalah arang yang baik (Faujiah, 2016).

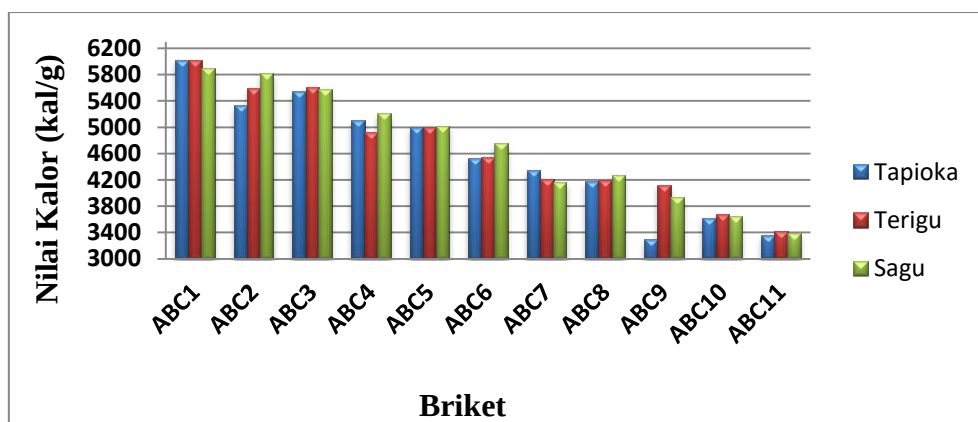
Standar kualitas briket arang kayu Indonesia, yaitu SNI 01-6235-2000 untuk standar dari kadar karbon terikat (*fixed carbon*) belum ada, akan tetapi dari Gambar 9 dan Gambar 10 menunjukkan bahwa kadar karbon terikat (*fixed carbon*) briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi cukup tinggi karena ada yang mencapai lebih dari 50%. Hal ini mengindikasikan bahwa briket layak untuk digunakan sebagai salah satu sumber energi alternatif.

### 3.1.4 Nilai Kalor

Pengaruh komposisi dan jenis perekat briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi terhadap nilai kalor briket ditunjukkan pada Gambar 11 dan Gambar 12.



Gambar 11. Grafik Nilai Kalor Briket (Perekat 5%)



Gambar 12. Grafik Nilai Kalor Briket (Perekat 10%)

Gambar 11 dan Gambar 12 menunjukkan bahwa nilai kalor mengalami penurunan seiring bertambahnya persentase sekam padi dalam briket. Hal ini terjadi karena sekam padi masih memiliki kadar air, kadar abu, dan kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) yang cukup tinggi seperti terlihat dalam Gambar 5 – Gambar 10 yang mengakibatkan nilai kalornya menurun. Semakin banyak perekat yang ditambahkan ke dalam briket juga akan menurunkan nilai kalor briket, karena perekat juga memiliki kadar air, kadar abu, dan kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) seperti yang terlihat dalam Gambar 11 dan Gambar 12.

Semakin rendah kadar air, kadar abu, dan kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) maka akan meningkatkan nilai kalor. Kadar air dan kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) berpengaruh karena pada saat proses pembakaran briket, energi panas briket akan digunakan untuk menguapkan air dan zat-zat terbang (*volatile matter*) yang dikandung briket. Kadar abu juga berpengaruh karena kandungan abu yang berupa silika merupakan kotoran yang tidak dapat terbakar sehingga menyebabkan penggumpalan dan penyumbatan pada bahan bakar (Mariki et al., 2018).

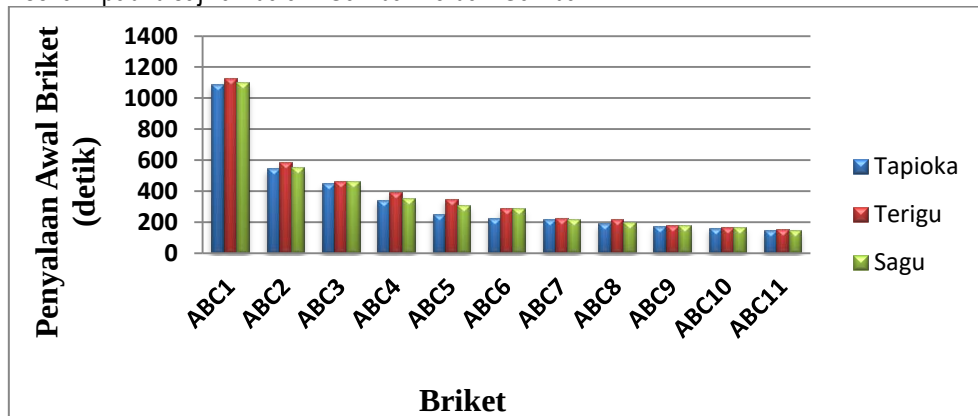
Berdasarkan standar kualitas briket arang kayu Indonesia, yaitu SNI 01-6235-2000 standar minimal nilai kalor adalah 5000 kal/g, maka nilai kalor briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi yang sesuai dengan

standar SNI 01-6235-2000, yaitu briket dengan kode ABC1 – ABC5. Telah terpenuhinya standar nilai kalor dari briket yang telah dibuat mengindikasikan bahwa briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi layak untuk digunakan sebagai salah satu sumber energi alternatif.

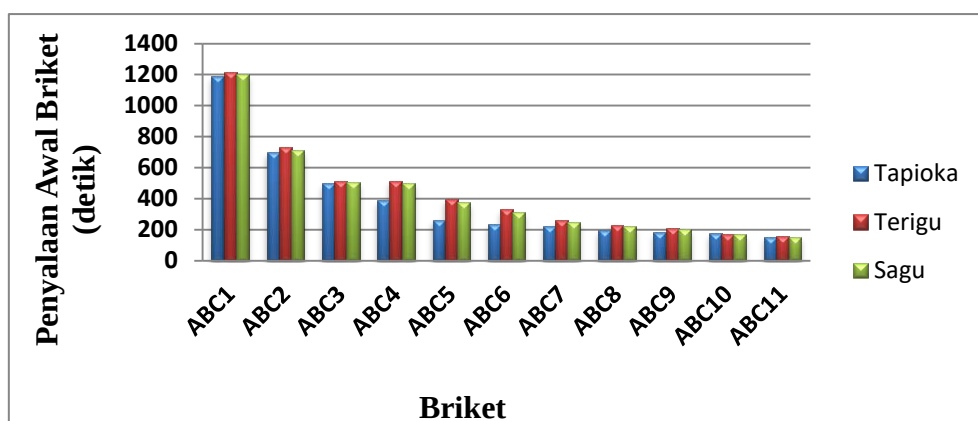
### 3.2 Pengaruh Variasi Komposisi Dan Jenis Perekat Terhadap Karakteristik Pembakaran Briket

#### 3.2.1 Penyalaan Awal Briket

Lamanya penyalaan awal briket untuk setiap variasi komposisi dan jenis perekat briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi disajikan dalam Gambar 13 dan Gambar 14.



Gambar 13. Grafik Penyalaan Awal Briket (Perekat 5%)



Gambar 14. Grafik Penyalaan Awal Briket (Perekat 10%)

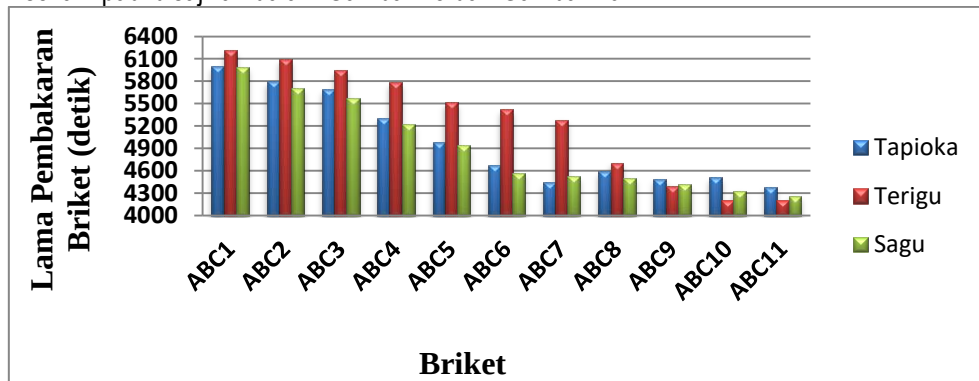
Gambar 13 dan Gambar 14 menjelaskan grafik pengaruh hubungan antara lamanya waktu penyalaan briket dengan setiap variasi komposisi dan jenis perekat briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi. Waktu penyalaan terlihat semakin cepat seiring dengan banyaknya sekam padi yang ditambahkan ke dalam briket. Hal ini terjadi karena ukuran butiran sekam padi yang lebih besar, kaku, dan memiliki sifat elastis yang berasal komponen penyusun sekam padi, yaitu: serat, selulosa, dan lignin. Sifat dan kondisi dari sekam padi ini menciptakan pori-pori udara yang cukup besar di dalam briket sehingga udara dapat mengisi dan mengalir lebih baik di setiap pori-pori briket yang berakibat semakin mudahnya penyalaan briket.

Limbah arang kayu alaban memiliki butiran yang mudah rapuh dan hancur, sehingga ketika dilakukan proses pencetakan briket maka butir-butir tersebut dapat dengan mudah menyatu dan menutup rapat pori-pori briket. Akibatnya udara yang digunakan untuk penyalaan briket hanya berasal dari bagian luar briket dan membuat peningkatan lama penyalaan briket. Selain itu faktor elemen pemanas (*heater*) yang berfungsi sebagai energi aktivasi pembakaran briket juga turut memberikan pengaruh terhadap penyalaan awal briket. Temperatur elemen pemanas (*heater*) sebesar  $\pm 70^{\circ}\text{C}$  yang digunakan untuk membakar briket arang tanpa perlakuan (di siram atau di rendam bahan bakar cair) dinilai belum sesuai mengingat untuk menyalakan arang dibutuhkan energi panas yang besar guna mengubah fase arang menjadi cair dan gas, serta memutus rantai karbonnya agar tercipta reaksi pembakaran. Perekat juga memiliki peran dalam penyalaan awal briket. Semakin banyak perekat yang ditambahkan ke dalam briket, maka akan memperlama penyalaan awal briket. Hal ini dikarenakan perekat

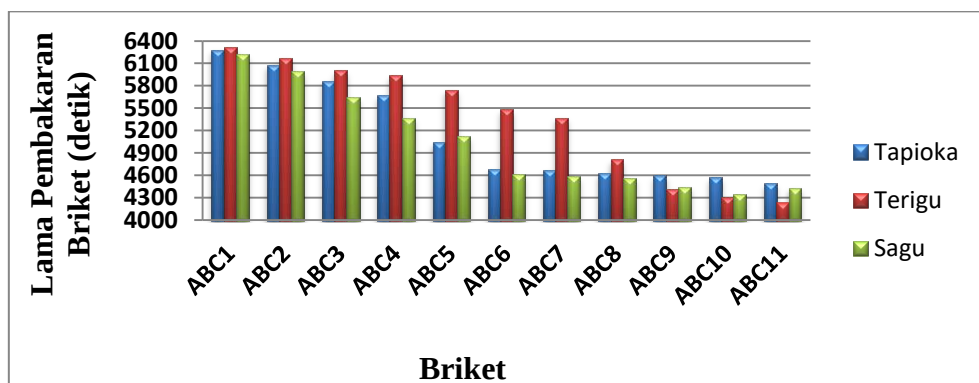
juga memiliki kandungan abu, air, dan zat-zat terbang (*volatile matter*) yang berpengaruh terhadap penyalaan briket.

### 3.2.2 Lama Pembakaran Briket

Lamanya pembakaran briket untuk setiap variasi komposisi dan jenis perekat briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi disajikan dalam Gambar 15 dan Gambar 16.



Gambar 15. Grafik Lama Pembakaran Briket (Perekat 5%)

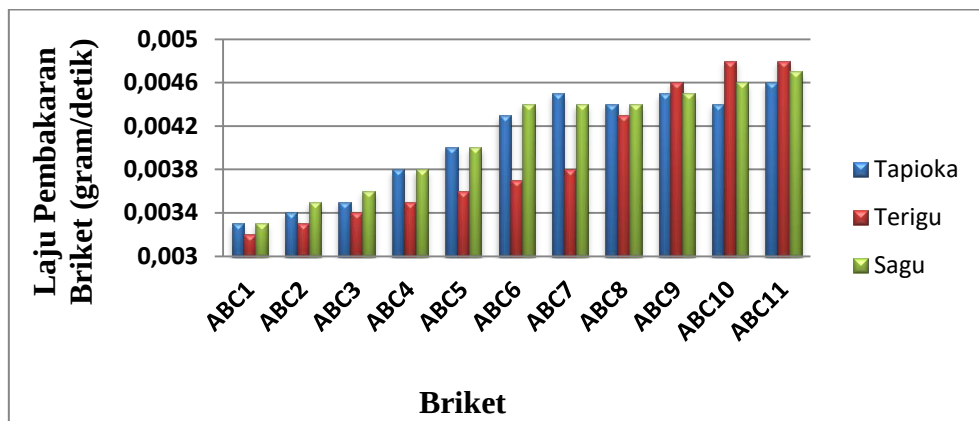


Gambar 16. Grafik Lama Pembakaran Briket (Perekat 10%)

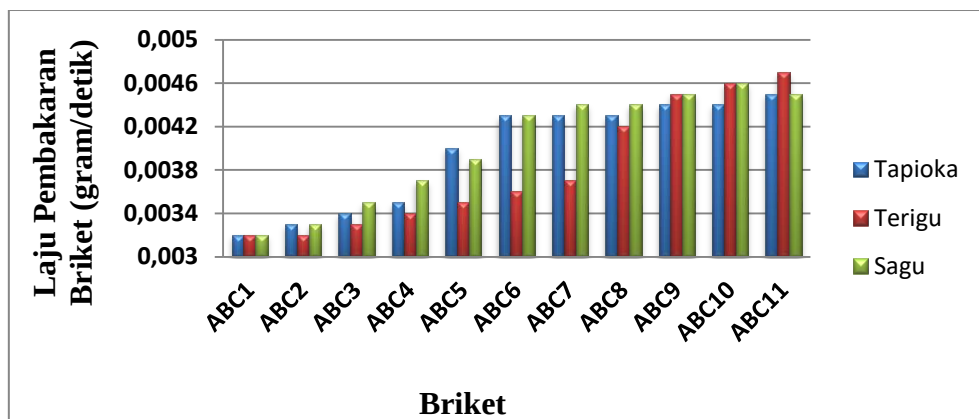
Gambar 15 dan Gambar 16 menjelaskan grafik pengaruh hubungan antara lama pembakaran briket dengan setiap variasi komposisi dan jenis perekat briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi. Lama pembakaran briket terlihat semakin menurun seiring dengan banyaknya sekam padi yang ditambahkan ke dalam briket. Hal ini terjadi karena semakin banyak sekam padi yang ditambahkan ke dalam briket maka pori-pori briket akan semakin banyak dan semakin besar. Pori-pori briket yang berukuran besar dan berjumlah banyak akan memudahkan udara masuk dan mempercepat proses pembakaran briket. Sekam padi juga lebih mudah terbakar dari pada limbah arang kayu alaban, karena dalam sekam padi masih banyak terdapat kandungan yang mudah terbakar, seperti serat, lignin, dan selulosa. Perekat juga memiliki peran dalam lama pembakaran briket. Semakin banyak perekat yang ditambahkan ke dalam briket, maka akan memperlama pembakaran briket. Hal ini dikarenakan perekat membuat butir-butir briket saling merekat kuat dan memperkecil pori-pori briket sehingga udara sulit untuk masuk ke dalam briket.

### 3.2.3 Laju Pembakaran Briket

Laju pembakaran briket untuk setiap variasi komposisi dan jenis perekat briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi disajikan dalam Gambar 17 dan Gambar 18.



Gambar 17. Grafik Laju Pembakaran Briket (Perekat 5%)

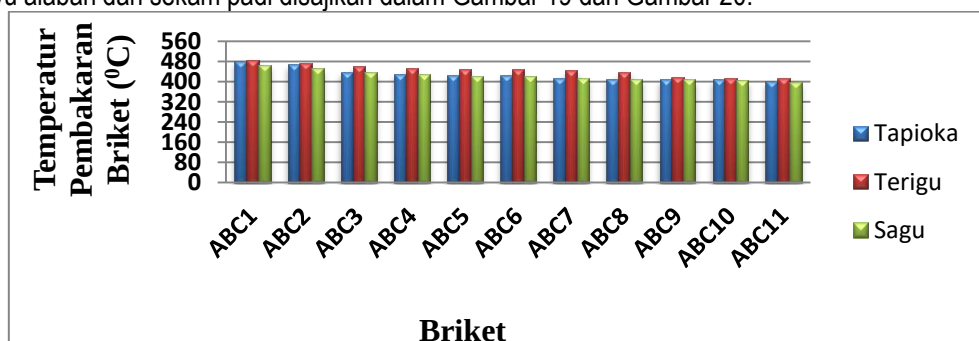


Gambar 18. Grafik Laju Pembakaran Briket (Perekat 10%)

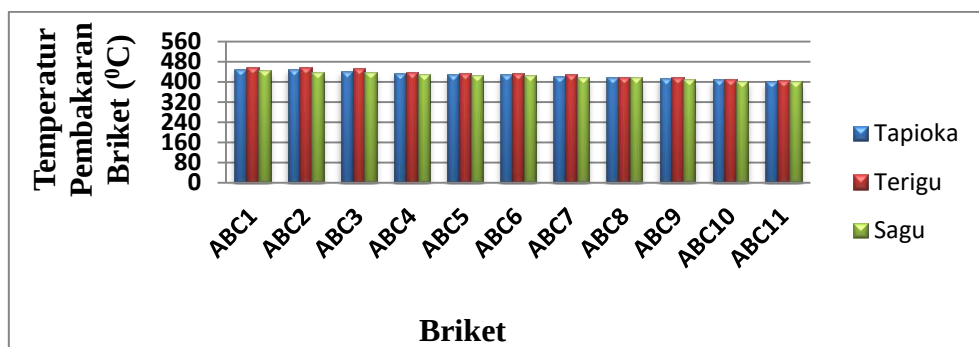
Gambar 17 dan Gambar 18 menjelaskan grafik pengaruh hubungan antara laju pembakaran briket dengan setiap variasi komposisi dan jenis perekat briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi. Laju pembakaran briket terlihat semakin meningkat seiring dengan banyaknya sekam padi yang ditambahkan ke dalam briket. Hal ini terjadi karena berdasarkan perhitungan yang dilakukan, semakin cepat briket terbakar habis tentu akan meningkatkan laju pembakarannya dengan kondisi berat awal briket sama untuk tiap persentasenya, yang berbeda hanya kandungannya saja. Dari laju pembakaran briket dapat diketahui banyaknya berat briket yang hilang setiap waktunya. Perekat juga memiliki peran dalam laju pembakaran briket. Semakin banyak perekat yang ditambahkan ke dalam briket, maka akan menurunkan laju pembakaran briket. Hal ini dikarenakan perekat menyebabkan butir-butir briket saling menempel kuat dan memperkecil pori-pori briket membuat sulitnya udara luar masuk untuk mempercepat proses pembakaran briket.

### 3.2.4 Temperatur Pembakaran Briket

Temperatur maksimal pembakaran briket untuk setiap variasi komposisi dan jenis perekat briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi disajikan dalam Gambar 19 dan Gambar 20.



Gambar 19. Grafik Temperatur Pembakaran Briket (Perekat 5%)



Gambar 20. Grafik Temperatur Pembakaran Briket (Perekat 10%)

Gambar 19 dan Gambar 20 menjelaskan grafik pengaruh hubungan antara temperatur pembakaran briket dengan setiap variasi komposisi dan jenis perekat briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi. Temperatur pembakaran briket terlihat semakin menurun seiring dengan banyaknya sekam padi yang ditambahkan ke dalam briket. Hal ini terjadi karena sekam padi memiliki nilai kalor sebesar  $\pm 3.300$  kal/g, nilai kalor ini jauh lebih rendah dari pada nilai kalor limbah arang kayu alaban sebesar  $\pm 6.100$  kal/g, besarnya nilai kalor limbah arang kayu alaban tidak lepas dari proses pengarangan yang telah dilakukan. Pada proses pembakaran briket, panas yang dihasilkan dari pembakaran briket banyak digunakan untuk menguapkan air dan zat-zat terbang (*volatile matter*) yang banyak di kandung sekam padi sehingga panas yang dihasilkan briket menjadi tidak maksimal (Nugraha et al., 2017). Perekat juga memiliki peran dalam temperatur pembakaran briket. Semakin banyak perekat yang ditambahkan ke dalam briket, maka akan menurunkan temperatur pembakaran briket. Hal ini dikarenakan perekat juga memiliki kandungan abu, air, dan zat-zat terbang (*volatile matter*) yang mengambil banyak panas dari proses pembakaran briket.

#### 4. SIMPULAN

- Dari hasil penelitian dan analisa data yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:
1. Kadar air, kadar abu, dan kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) mengalami peningkatan seiring bertambahnya persentase sekam padi dan perekat dalam briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi. Kadar karbon terikat (*fixed carbon*) dan nilai kalor mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya persentase sekam padi dan perekat dalam briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi.
  2. Penyalaan awal briket dan Lama pembakaran briket semakin lama seiring dengan bertambahnya persentase limbah arang kayu alaban dan perekat yang ditambahkan ke dalam briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi. Laju pembakaran briket meningkat seiring dengan bertambahnya persentase sekam padi dan berkurangnya perekat yang ditambahkan ke dalam briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi. Temperatur maksimal pembakaran briket menurun seiring dengan bertambahnya persentase sekam padi dan perekat yang ditambahkan ke dalam briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Fauziah, N. 2009. Pembuatan Arang Aktif Secara Langsung Dari Kulit Acacia Mangium Wild Dengan Aktivasi Fisika Dan Aplikasinya Sebagai Adsorben. Institut Pertanian Bogor.
- Faujiah. 2016. Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka terhadap Kualitas Briket Arang Kulit Buah Nipah (*Nyfa Fruticans Wurmb*). Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Fretes, E F D. 2013. Karakteristik Pembakaran Dan Sifat Fisik Briket Ampas Empulur Sagu untuk Berbagai Bentuk Dan Prosentase Perekat. Universitas Brawijaya. Malang.
- Imanningsih, N. 2012. Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan Untuk Pendugaan Sifat Pemasakan. Jurnal Penel Gizi Makan Vol. 35, No. 1 Tahun 2012: 13-22.
- Juwita, D. 2017. Optimalisasi Ekstraksi Silika Dari Abu Sekam Padi Pada Pembuatan Silika Gel (Variasi Waktu Ekstraksi Dan Suhu Pengeringan). Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.
- Kahariyadi A, Setyawati D, Nurhaida, Diba F, Roslinda E. 2015. Kualitas Arang Briket berdasarkan Persentase Arang Batang Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*) dan Arang Kayu Laban (*Vitex Pubescens Vahl*). Jurnal Hutan Lestari. Vol. 3 (4) : 561 – 568.
- Lestari, Lina., Aripin., Yanti., Zainudin., Sukmawati., dan Mariani. 2010. Analisis Kualitas Briket Arang Tongkol Jagung Yang Menggunakan Bahan Perekat Sagu Dan Kanji. Jurnal Aplikasi Fisika. Vol. 25 No. 02.

- Mariki, I W. Wawan dan A. Nugraha. 2018. Pengaruh Persentase Briket Campuran Gambut dan Arang Pelepah Daun Kelapa Sawit Terhadap Sifat Fisik Briket. Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan (SNRT). Politeknik Negeri Banjarmasin. Vol. 3.
- Nugraha S, Setiawati, J. 2003. Peluang Agribisnis Arang Sekam, Warta Litbang Pertanian Indonesia. Balai Pascapanen Pertanian 2003;25.
- Nugraha, A, A. Widodo., S. Wahyudi. 2017. Pengaruh Tekanan Pembriketan dan Persentase Briket Campuran Gambut Dan Arang Pelepah Daun Kelapa Sawit Terhadap Karakteristik Pembakaran Briket. Jurnal Rekayasa Mesin Vol.8, No.1 Tahun 2017: 29 – 36.
- Rahmawati, S., Sri Wahyuni., dan A. Khaeruni. 2019. Pengaruh Modifikasi terhadap Karakteristik Kimia Tepung Sagu Termodifikasi: Studi Kepustakaan. Jurnal Sains dan Teknologi Pangan Vol. 4, No.2 Tahun 2019: 2096-2103.
- Rianza, R. 2014. Performans Itik Pedaging Yang Diberi Ampas Sagu Sebagai Pengganti Dedak Halus. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Riau.
- Sartika, M. 2013. Kualitas crackers Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Dengan Substitusi Pati Batang Aren (*Arenga Pinnata Merr.*). Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.
- Syarief A., Ramadhan, Saifudin M, Fauzianur A. 2019. Pengaruh Tekanan dan Variasi Campuran Serbuk Kayu Ulin (*Eusideroxylon Zwageri*) dan Kayu Gelam (*Melaleuca Leucadendron*) terhadap Karakteristik Pembakaran Briket. Seminar Nasional Teknik Lingkungan V ULM, Banjarbaru: 12 Oktober 2019. Hal. 16-20.
- Thoha, Yusuf, D. E. Fajrin. 2010. Pembuatan Briket Arang dari Daun Jati dengan Sagu Aren sebagai Pengikat. Jurnal Teknik Kimia, Vol. 17 No.1. 2010.
- Wardana, ING. 2008. Bahan Bakar Dan Teknologi Pembakaran. PT. Danar Wijaya – Brawijaya University Press. Malang.