# PENGARUH PERSENTASELIMBAH ARANG KAYU ALABAN DAN SEKAM PADI DENGAN PEREKAT SAGU TERHADAP SIFAT FISIK BRIKET

Akhmad Syarief*, Andy Nugraha, Muhammad Nizar Ramadhan, Fitriyadi, dan Geovani Glen Supit
Universitas LambungMangkurat
Jln.AkhmadYani Km. 36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714
*Corresponding author: akhmad.syarief@ulm.ac.id

**Abstrak.** Desa Tapuk Kecamatan Limpasu Kabupaten Hulu Sungai Tengah merupakan salah satu sentra pengolahan arang kayu alaban di Kalimantan Selatan.Arang kayu alaban yang dihasilkan Desa Tapuk terdiri dari beberapa grade arang, yaitu: arang grade A, arang grade B, grade C, dan arang grade D. Arang grade D merupakan serpihan-serpihan kecil arang yang merupakan sisa-sisa dari arang besar seringkali disebut limbah arang kayu alaban. Disekitar Desa Tapuk juga banyak terdapat persawahan warga, dimana hampir sepanjang tahun terus terlihat tumpukan sekam padi yang tidak dimanfaatkan warga.Limbah arang kayu alaban dan sekam padi dapat ditingkatkan manfaatnya dengan jalan dibuat menjadi briket.Persentase briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi, yaitu 100% : 0%, 90% : 10%, 80% : 20%, 70 % : 30 %, 60% : 40%, 50 % : 50 %, 40% : 60%, 30 % : 70 %, 20% :80%, 10% : 90%, dan 0 % : 100 %. Briket juga menggunakan perekat tepung sagu sebanyak 5%. Briket kemudian diuji sifat fisiknya. Dari pengujian dan analisis diketahui bahwa kadar air, kadar abu, dan kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) mengalami peningkatan seiring bertambahnya persentase sekam padi. Kadar karbon terikat (*fixed carbon*) dan nilai kalor mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya persentase sekam padi.

**Kata kunci:** limbah arang kayu alaban, sekam padi, sifat fisik briket

## 1. PENDAHULUAN

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 [1], bahkan sampai serbuk kayu yang menjadi limbah pada pabrik kusen [2]. Briket dengan kualitas baik diantaranya memiliki sifat seperti tekstur yang halus, tidak mudah pecah, keras, aman bagi manusia dan lingkungan serta memiliki sifat-sifat penyalaan yang baik. Sifat penyalaan 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 [3] 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 ± 90 ton/minggu, yang berarti dalam 1 bulan desa ini menghasilkan ± 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 [4].

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 seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 1.

Di sekitaran Desa Tapuk juga banyak terdapat persawahan warga desa sekitar yang dimana ketika musim panen tiba, banyak terdapat timbunan sekam padi yang tidak termanfaatkan 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%) [5].

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

(a) (b)

Gambar 1. (a) Limbah arang kayu alaban (b) Limbah sekam padi

Untuk merekatkan partikel-partikel zat dalam bahan baku pada proses pembuatan briket, maka diperlukan zat pengikat sehingga dihasilkan briket yang kompak [6]. 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 sagu dibuat dengan mengekstrak air dari batang pohon sagu (pohon rumbia). 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 sagu. Tepung sagu sering kali digunakan sebagai bahan perakat 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 [7].

Tabel 1. Komposisi Perekat

| Komposisi | Tepung Sagu |
|---|---|
| Air (%) | 14 |
| Karbohidrat (%) | 84,7 |
| Protein (%) | 0,7 |
| Lemak (%) | 0,2 |
| Energi (kalori) | 353 |

## 2. METODE

Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium dengan bahan utama briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi dengan menggunakan perekat tepung sagu.

### 2.1 Tempat dan Jadwal Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru dan Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru.

### 2.2 Prosedur Penelitian

Prosedur-prosedur pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan Briket
a. Pengambilan dan pengumpulan limbah arang kayu alaban dan sekam padi di Desa Tapuk Kecamatan Limpasu Kabupaten Hulu Sungai Tengah.
b. Limbah arang kayu alaban dan sekam padi di jemur selama 3 hari untuk mengurangi kandungan airnya.
c. Limbah arang kayu alaban dan sekam padi yang sudah kering kemudian dihancurkan dengan menggunakan palu karet untuk memudahkan proses pengayakannya.
2. Pembuatan perekat tepung sagu

   Siapkan tepung tapioka kemudian masak bersama air dengan perbandingan 20 gram tepung sagu dan 20 ml air dan aduk hingga mengental menjadi seperti jelly. Perekat yang sudah mengental siap digunakan sebagai perekat dengan persentase yang telah ditentukan.

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

3. Pencampuran bahan-bahan briket

a. Limbah arang kayu alaban, sekam padi, dan perekat tepung sagu ditimbang beratnya dengan timbangan digital untuk menentukan kadarnya masing-masing didalam briket. Persentase limbah arang kayu alaban dan sekam padi, yaitu 100% : 0%, 90% : 10%, 80% : 20%, 70 % : 30 %, 60% : 40%, 50 % : 50 %, 40% : 60%, 30 % : 70 %, 20% :80%, 10% : 90%, 0 % : 100 %. Persentase briket dan perekat tepung sagu masing-masing 5% dan 10%.
b. Limbah arang kayu alaban, sekam padi, dan perekat kemudian dimasukkan ke dalam suatu wadah tertutup dan di aduk untuk menyatukan campuran. Adonan briket siap di cetak.

4. Pencetakan briket

Adonan briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi dicetak dengan cetakan berbentuk silinder. Tekanan pencetakan briket sebesar 100 kg/cm$^2$ dan ditekan selama 60 detik.

5. Pengeringan briket

Untuk mengurangi kandungan air briket yang sebagian besar berasal dari perekat, maka briket dikeringkan lagi dengan menggunakan oven selama ±1 jam dengan suhu 100 $^0$C – 120 $^0$C.

6. Pengujian briket

Briket yang telah dikeringkan siap untuk dilakukan pengujian karakteristik pembakaran briket yang meliputi penyalaan awal briket, lama pembakaran briket, laju pembakaran briket, dan temperatur pembakaran briket.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menyederhanakan keterangan grafik dalam karakteristik pembakaran briket, maka persentase perekat briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi diberikan simbol, yaitu:

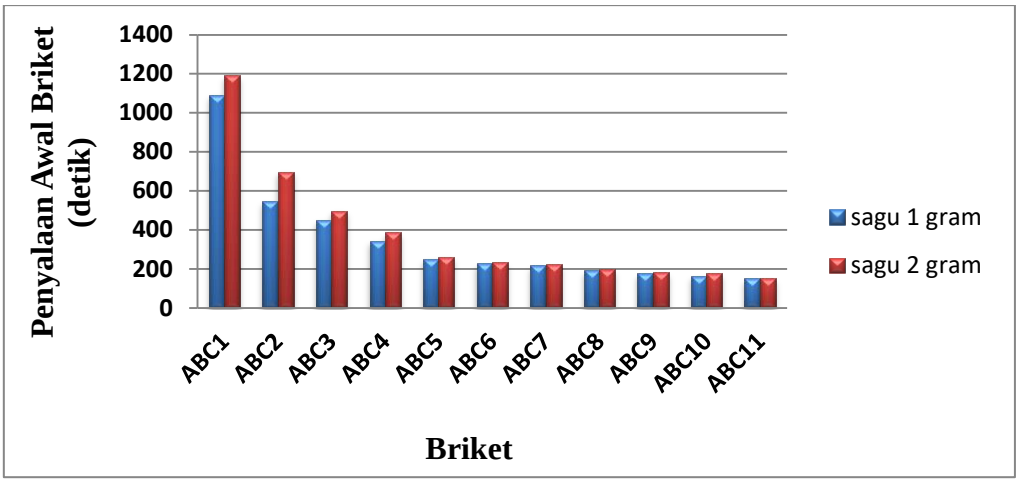
1. Persentase limbah arang kayu alaban dan sekam padi 100% : 0% disimbolkan ABC1
2. Persentase limbah arang kayu alaban dan sekam padi 90% : 10% disimbolkan ABC2
3. Persentase limbah arang kayu alaban dan sekam padi 80% : 20% disimbolkan ABC3
4. Persentase limbah arang kayu alaban dan sekam padi 70% : 30% disimbolkan ABC4
5. Persentase limbah arang kayu alaban dan sekam padi 60% : 40% disimbolkan ABC5
6. Persentase limbah arang kayu alaban dan sekam padi 50% : 50% disimbolkan ABC6
7. Persentase limbah arang kayu alaban dan sekam padi 40% : 60% disimbolkan ABC7
8. Persentase limbah arang kayu alaban dan sekam padi 30% : 70% disimbolkan ABC8
9. Persentase limbah arang kayu alaban dan sekam padi 20% : 80% disimbolkan ABC9
10. Persentase limbah arang kayu alaban dan sekam padi 10% : 90% disimbolkan ABC10
11. Persentase limbah arang kayu alaban dan sekam padi 0% : 100% disimbolkan ABC11

Adapun karakteristik pembakaran briket meliputi penyalaan awal briket, lama pembakaran briket, laju pembakaran briket, dan temperatur pembakaran briket.

### 3.1 Penyalaan Awal Briket

Proses pembakaran briket dilakukan dengan meletakkan briket pada penyangga yang dibawahnya telah diletakkan elemen pemanas (*heater*). Jarak antara briket dengan elemen pemanas (*heater*) diatur ± 3 mm. Elemen pemanas (*heater*) berfungsi sebagai energi aktivasi pembakaran briket. *Heater* listrik ini memiliki temperatur ± 70$^o$C. Diperlukan waktu sejenak untuk menyalakan briket atau ketika muncul bara api pada briket dan untuk mengetahui lamanya penyalaan briket ini digunakan stopwatch dan didukung dengan rekaman video kamera Nikkon D5200 (mode 60 fps). Lamanya penyalaan awal briket untuk setiap variasi persentase perekat tepung tapioka dan komposisi limbah arang kayu alaban-sekam padi disajikan dalam Gambar 2.

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat




Gambar 2. Grafik penyalaan awal briket

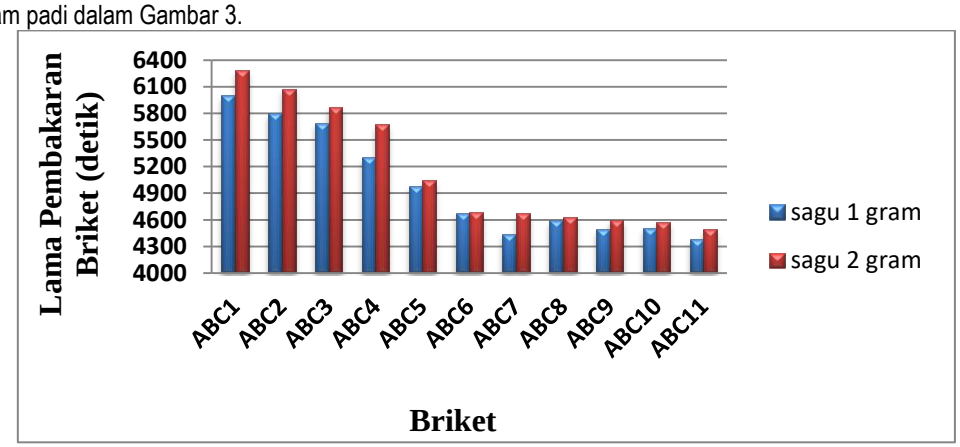
Gambar 2 menjelaskan grafik pengaruh hubungan antara lamanya waktu penyalaan briket dengan setiap variasi persentase perekat tepung tapioka dan komposisi limbah arang kayu alaban-sekam padi. Waktu penyalaan terlihat semakin cepat seiring dengan banyaknya sekam padi yang ditambahkan ke dalam briket. Hal ini terjadi karena ukuran butiran sekam padi yang lebih besar, kaku, dan memiliki sifat elastis yang berasal komponen penyusun sekam padi, yaitu: serat, sellulosa, 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 ± 70$^{o}$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 besar persentase 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 Lama Pembakaran Briket

Lamanya pembakaran briket untuk setiap variasi persentase perekat tepung tapioka dan komposisi limbah arang kayu alaban-sekam padi dalam Gambar 3.




Gambar 3. Grafik lama pembakaran briket

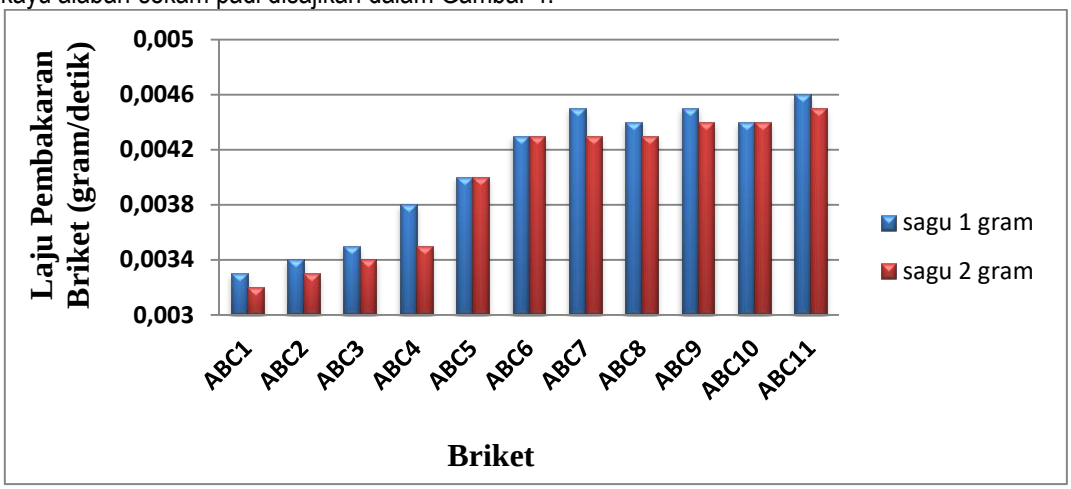
© Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat

Gambar 3 menjelaskan grafik pengaruh hubungan antara lama pembakaran briket dengan setiap variasi persentase perekat tepung tapioka dan komposisi limbah arang kayu alaban-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 sellulosa.

Perekat juga memiliki peran dalam lama pembakaran briket. Hal ini terlihat dengan semakin besar persentase perekat yang ditambahkan ke dalam briket, maka akan menambah durasi (lama) pembakaran briket. Hal ini dikarenakan perekat membuat partikel-partikel briket saling merekat kuat dan memperkecil pori-pori briket sehingga udara sulit untuk masuk ke dalam briket.

### 3.3 Laju Pembakaran Briket

Laju pembakaran briket merupakan banyaknya berat briket yang terbakar dalam selang waktu tertentu. Laju pembakaran briket untuk setiap setiap variasi persentase perekat tepung tapioka dan komposisi limbah arang kayu alaban-sekam padi disajikan dalam Gambar 4.




**Gambar 4.** Grafik laju pembakaran briket

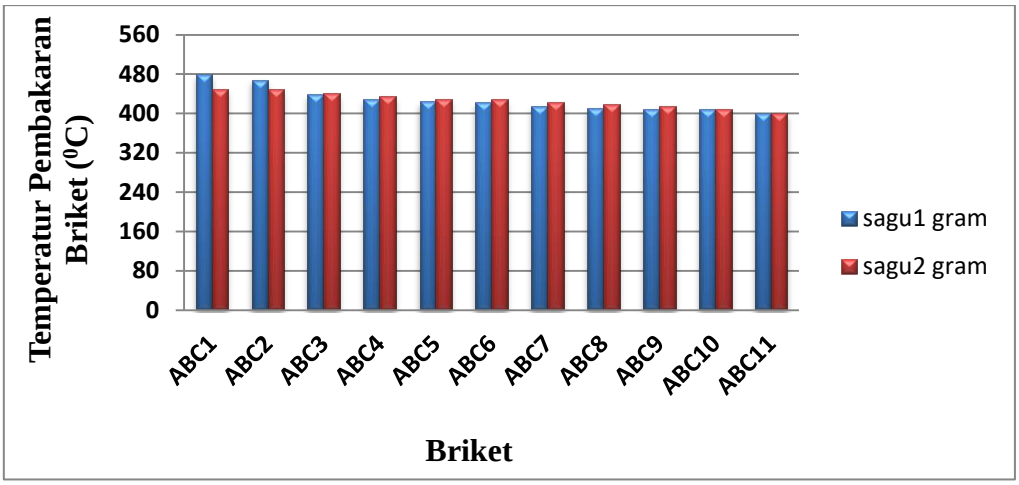
Gambar 4 menjelaskan grafik pengaruh hubungan antara laju pembakaran briket dengan setiap variasi persentase perekat tepung tapioka dan komposisi limbah arang kayu alaban-sekam padi. Laju pembakaran briket terlihat semakin meningkat seiring dengan banyaknya sekam padi yang ditambahkan ke dalam briket. 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 partikel-partikel briket saling menempel kuat dan memperkecil pori-pori briket membuat sulitnya udara luar masuk untuk mempercepat proses pembakaran briket.

### 3.4 Temperatur Pembakaran Briket

Temperatur maksimal pembakaran briket untuk setiap variasi persentase perekat tepung tapioka dan komposisi limbah arang kayu alaban-sekam padi disajikan dalam Gambar 5.

© Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat




Gambar 5. Grafik temperatur pembakaran briket

Gambar 5 menjelaskan grafik pengaruh hubungan antara temperatur pembakaran briket dengan setiap variasi persentase perekat tepung tapioka dan komposisi limbah arang kayu alaban-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 ± 3.300 kal/g, nilai kalor ini jauh lebih rendah dari pada nilai kalor limbah arang kayu alaban sebesar ± 6.100 kal/g. Besarnya nilai kalor limbah arang kayu alaban tidak terlepas 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 terkandung di dalam sekam padi, sehingga panas yang dihasilkan briket menjadi tidak maksimal [14].

Perekat juga memiliki peran dalam temperatur pembakaran briket. Semakin besar persentase 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 analisis yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penyalaan awal briket dan lama pembakaran briket yang terjadi semakin lama seiring dengan bertambahnya persentase limbah arang kayu alaban dan perekat yang ditambahkan ke dalam briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi.
2. Laju pembakaran briket semakin meningkat seiring dengan bertambahnya persentase sekam padi dan berkurangnya perekat yang ditambahkan ke dalam briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi.
3. Temperatur maksimal pembakaran briket semakin menurun seiring dengan bertambahnya persentase sekam padi dan perekat yang ditambahkan ke dalam briket limbah arang kayu alaban dan sekam padi.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

Faujiah. (2016). *Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka terhadap Kualitas Briket Arang Kulit Buah Nipah* (*Nyfa fruticans wurmb*).Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

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.

Kahariayadi, 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.

Fauziah, Nailul. (2009). *Pembuatan Arang Aktif Secara Langsung Dari Kulit Acacia Mangium Wild Dengan Aktivasi Fisika Dan Aplikasinya Sebagai Adsorben.* Institut Pertanian Bogor.

Nugraha, S., & Setiawati, J. *Peluang Agribisnis Arang Sekam, Warta Litbang Pertanian Indonesia*. Balai Pascapanen Pertanian 2003;25.

Thoha, Yusuf & Fajrin, D. E. Pembuatan Briket Arang dari Daun Jati dengan Sagu Aren sebagai Pengikat. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol. 17

No.1. 2010.

Lestari. *et al. (*2010). Analisis Kualitas Briket Arang Tongkol Jagung Yang Menggunakan Bahan Perekat Sagu Dan Kanji. *Jurnal Aplikasi Fisika*. Vol. 25 No. 02.

Sartika, Marina. (2013). *Kualitas crackers Daun Pepaya (Carica Papaya L.) Dengan Subtitusi Pati Batang Aren (Arenga Pinnata* Merr.). Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.

Rianza, Roki. (2014). *Performans Itik Pedaging Yang Diberi Ampas Sagu Sebagai Pengganti Dedak Halus*. Riau: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim.

Nugraha, Andy, Widodo, A., & Wahyudi, S. (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.