

KARAKTERISTIK BRIKET LIMBAH ARANG KAYU ALABAN BERPEREKAT TAPIOKA

Andy Nugraha¹⁾, Muhammad Nizar Ramadhan²⁾

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat

Jln. A.Yani Km.36 Banjarbaru Kalimantan Selatan 70714

Email: andy.nugraha@ulm.ac.id

Received: October 02, 2022. Accepted: December 27, 2022

Abstrak

Desa Tapuk Kecamatan Limpasu Kabupaten Hulu Sungai Tengah merupakan daerah yang banyak ditumbuhi pohon alaban. Pohon ini dimanfaatkan warga sebagai bahan baku pembuatan arang kayu. Dari proses pembuatan arang kayu ini dihasilkan limbah berupa serpihan-serpihan kecil arang kayu yang tidak memiliki nilai ekonomis. Serpihan-serpihan kecil arang kayu alaban masih memiliki nilai kalor yang baik sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku briket. Untuk mengetahui karakteristik briket dari limbah arang kayu alaban, maka perlu dilakukan pengujian proximate dan uji bakar. Metode yang digunakan adalah secara eksperimental. Briket limbah arang kayu alaban dan perekat tepung tapioka dibuat dengan persentase 95%:5%, 90%:10%, dan 85%:15%. Briket limbah arang kayu alaban selanjutnya dilakukan pengujian di laboratorium Baristand Banjarbaru dan laboratorium Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat (ULM). Dari pengujian proximate diketahui bahwa kadar air, abu, dan zat-zat terbang (volatile matter) meningkat seiring bertambahnya persentase perekat briket, sedangkan karbon terikat (fixed carbon) dan nilai kalornya menurun. Dari pengujian bakar diketahui meningkatnya persentase perekat juga turut meningkatkan penyalaan awal briket dan laju pembakarannya, sedangkan lama pembakaran dan temperaturnya mengalami penurunan. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa peningkatan persentase perekat mempengaruhi sifat fisik dan karakteristik pembakaran briket limbah arang kayu alaban.

Kata kunci: Kayu Alaban, Limbah Arang, Briket, Karakteristik Briket

Abstract

Tapuk Village, Limpasu District, Hulu Sungai Tengah Regency is an area that is overgrown with alaban trees. This tree is used by residents as raw material for making wood charcoal. From the process of making wood charcoal, waste is produced in the form of small pieces of wood charcoal that have no economic value. Small flakes of alaban wood charcoal still have a good calorific value so that they can be used as raw materials for briquettes. To determine the characteristics of briquettes from alaban wood charcoal waste, it is necessary to do a proximate test and a fire test. The method used is experimental. Alaban wood charcoal waste briquettes and tapioca flour adhesives were made with the percentages of 95%:5%, 90%:10%, and 85%:15%. The alaban wood charcoal waste briquettes were then tested at the Baristand Banjarbaru laboratory and the Mechanical Engineering laboratory at Lambung Mangkurat University (ULM). From the proximate test, it is known that the water, ash, and volatile matter content increases with the increase in the percentage of briquette adhesive, while the fixed carbon and calorific value decrease. From the combustion test, it is known that the increase in the percentage of adhesive also increases the initial ignition of the briquettes and their burning rate, while the duration of combustion and the temperature decreased. So it can

be concluded that the increase in the percentage of adhesive affects the physical properties and characteristics of burning charcoal briquettes of alaban wood waste.

Keyword: Alaban Wood, Charcoal Waste, Briquettes, Briquette Characteristics

PENDAHULUAN

Dokumen Pohon alaban tumbuh dengan baik biasanya di hutan sekunder dan di tepi sungai. Lingkungan tropis di Kalimantan Selatan membuat pertumbuhan pohon alaban relatif subur dan perkembangannya bagus. Pohon alaban (*Vitex pubescens vahl*) mempunyai kayu yang kuat, tahan lama, dan ketika kontak dengan air atau tanah tidak mudah rusak. Penggunaan kayu biasanya diperuntukkan sebagai bahan baku dalam pembuatan pintu, jendela, dan berbagai perabotan rumah tangga. Selain itu, masyarakat lokal sering menggunakan kayu alaban untuk pondasi dan bahan bangunan rumah, perahu, jembatan, kayu bakar, dan arang kayu.

Desa Tapuk merupakan salah satu daerah penghasil arang kayu alaban di Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan. Di desa ini terdapat sekitar 100 tungku pengolahan arang kayu alaban. Secara umum arang kayu alaban yang dihasilkan terbagi menjadi 4 grade, yaitu arang besar, sedang, kecil, dan serpihan atau yang sering disebut sebagai limbah arang. Limbah arang kayu alaban masih memiliki sifat yang sama dengan arang kayu alaban pada umumnya tetapi hanya ukurannya saja yang berupa serpihan arang. Dari keseluruhan pembuatan arang kayu alaban, limbah arang kayu alaban yang dihasilkan dapat mencapai 30%. Ketidaktahuan masyarakat dalam memanfaatkan limbah ini lebih

lanjut membuatnya hanya diperuntukkan untuk urukan jalan desa ataupun dibiarkan terlantar begitu saja. Mengingat pertumbuhan kayu alaban yang lama (sekitar 10 tahun) untuk siap diolah menjadi arang, tentunya kondisi ini sangat disayangkan. Berdasarkan hal tersebut, mendorong untuk menambah nilai guna dari limbah arang kayu alaban, menjadi energi alternatif berupa briket.

Briket

Merupakan bagian dari bahan bakar alternatif, briket adalah produk sederhana dari segi proses pembuatan maupun bahan bakunya. Hal ini membuat briket berpotensi besar untuk dimanfaatkan dan dikembangkan. Berbagai bentuk briket seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Beberapa hal yang harus dimiliki briket, yaitu: bertekstur lembut, tidak mudah terpecah-pecah, keras, tidak berbahaya bagi manusia dan lingkungan serta mempunyai sifat penyalaan yang baik. Sifat penyalaan briket terdiri dari: gampang menyala, menyala lama, tidak ada jelaga, asap tidak banyak dan cepat hilang serta nilai kalor yang tidak terlalu rendah [1].



Gambar 1. Berbagai Bentuk Briket

Kualitas Briket

Briket yang berkualitas merupakan faktor penting dalam menarik perhatian masyarakat untuk menggunakannya. Sehingga agar hal ini dapat terpenuhi maka perlu dilakukan analisis kualitas briket menggunakan analisis *proximate*. Analisis *proximate* adalah analisis yang paling sederhana yaitu dengan memanaskan material bakar padat dengan memperhitungkan hasil-hasil dari akibat pemanasan. Pada analisis *proximate*, indikator-indikator yang digunakan, yaitu: nilai kalor, kadar zat-zat terbang (*volatile matter*), kadar air (*moisture*), kadar karbon terikat (*fixed carbon*), dan kadar abu.

Bahan Bakar Padat

Proses pembakaran bahan bakar padat dimulai dengan tahapan mencair, menguap menjadi gas, dan terbakar [2]. Selama pembakaran bahan bakar padat berlangsung, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi proses tersebut, antara lain: jenis

bahan bakar, temperatur udara pembakaran, ukuran partikel, dan kecepatan aliran udara. Proses pengeringan, selanjutnya devolatisasi, dan terakhir pembakaran arang merupakan tahapan pembakaran bahan bakar padat pada umumnya [3].

Tepung Kanji (Tapioka)

Tepung kanji (tapioka) berasal dari ekstraksi pati dari umbi singkong (ketela pohon) seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Tepung Tapioka (Kanji)

Kelebihan tepung kanji (tapioka) jika digunakan sebagai perekat briket karena yaitu harga terjangkau, mudah digunakan, daya rekat yang baik, dan perekat alami cenderung menghasilkan sedikit abu [4].

Kayu Alaban (Vitex Pubescens Vahl)

Umumnya pohon alaban memiliki bentuk sedang hingga besar dan kadang kala dapat mencapai tinggi ± 40 meter seperti yang terlihat dalam Gambar 3. Kayunya mempunyai karakteristik kuat, tahan lama dan tidak mengandung silika.



Gambar 3. Pohon Alaban

Di daerah Kalimantan Selatan kayu alaban seperti pada gambar 3 sering kali digunakan sebagai bahan baku arang kayu, karena arang kayu yang terbuat dari kayu alaban memiliki beberapa kelebihan seperti, harganya yang terjangkau, awet, bau yang

tidak menyengat, dan memiliki panas yang baik. Arang kayu alaban seperti terlihat dalam gambar 4 sering kali digunakan untuk memanggang, memasak, dan menghangatkan makanan ataupun peralatan.



Gambar 4. A. Arang Kayu Alaban



Gambar 4. B. Limbah Arang Kayu Alaban

METODE PENELITIAN

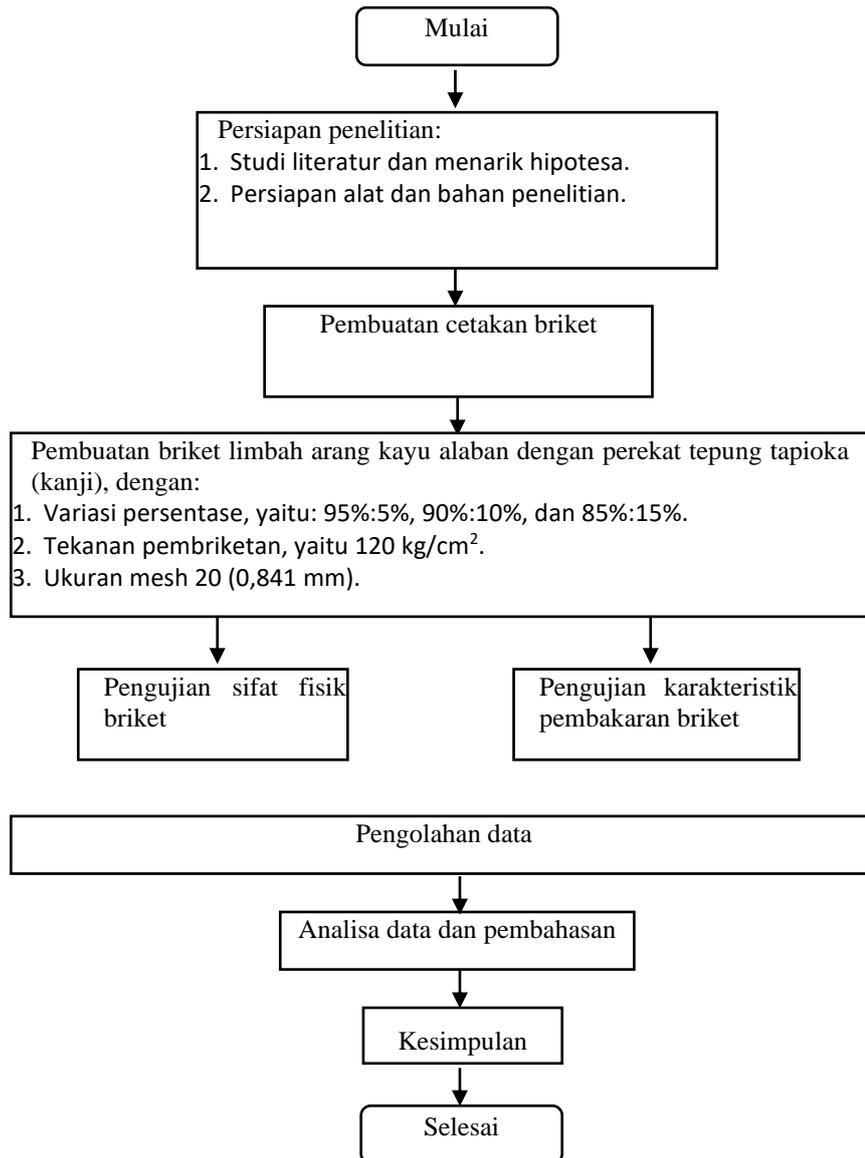
Pengujian proximate dilaksanakan di Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru, sedangkan untuk uji bakar briket dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Lambung Mangkurat (ULM) Banjarbaru. Adapun prosedur penelitian yang dilakukan, adalah sebagai berikut:

1. Bahan baku limbah arang kayu alaban berasal dari Desa Tapuk Kecamatan Limpasu Kabupaten Hulu Sungai Tengah. Kemudian dilakukan penjemuran, penghalusan, dan pengayakan limbah arang kayu dengan ukuran 20 mesh (0,841mm). Hal ini dilakukan untuk mendapatkan keseragaman ukuran partikel briket.
2. Perekat briket menggunakan tepung tapioka (kanji) yang sudah dimasak dan berbentuk seperti jelly.
3. Campurkan limbah arang kayu alaban dan perekat tepung tapioka dengan persentase berat 95%:5%, 90%:10%, dan 85%:15% (total berat setiap sampel 13 gram). Campuran kemudian diaduk hingga merata.

4. Pencetakan briket menggunakan cetakan berbentuk silinder dengan tekanan 120 kg/cm² dan ditahan selama 10 detik.
5. Briket kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven selama ±1 jam (100 °C – 120 °C).
6. Selanjutnya briket diuji proximate yang terdiri dari: kadar air, nilai kalor, kadar abu, kadar karbon terikat (*fixed carbon*), kadar zat-zat terbang (*volatile matter*), dan uji bakar yang meliputi laju pembakaran briket, lama pembakaran briket, temperatur pembakaran briket, dan penyalaan awal briket.
7. Untuk memudahkan proses analisis data, maka briket limbah arang kayu alaban dengan persentase 95%:5% disimbolkan A, 90%:10% disimbolkan B, dan 85%:15% disimbolkan C.

Diagram Alir Penelitian

Diagram alir dari penelitian ini seperti yang terlihat pada Gambar 5.



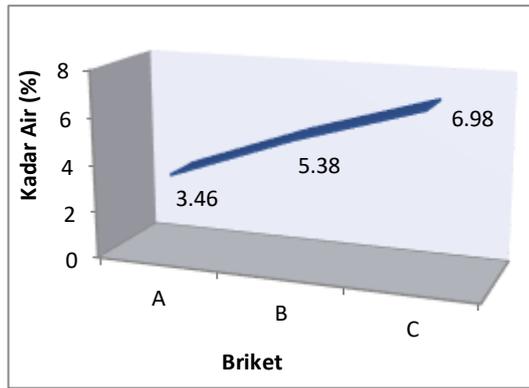
Gambar 5. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengujian Proximate Briket

Kadar Air

Kadar air briket dan hubungannya dengan persentase perekat ditunjukkan pada Gambar 6.



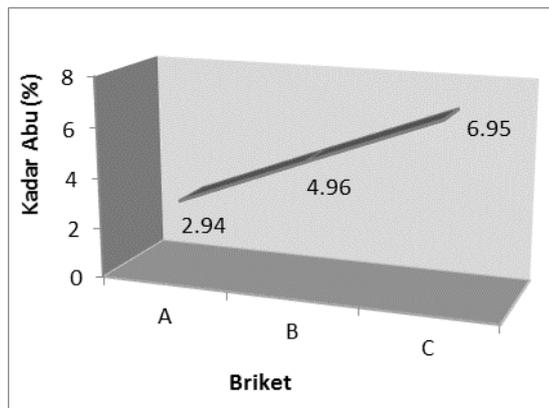
Gambar 6. Grafik Kadar Air

Dari Gambar 6 terlihat kadar air berbanding lurus dengan peningkatan persentase perekat di dalam briket. Hal ini terjadi karena perekat tepung tapioka (kanji) yang ditambahkan ke dalam briket dibuat seperti jelly. Bentuk perekat seperti ini memiliki keuntungan daya rekat yang baik tetapi tentu mengandung kadar air yang lebih tinggi dibandingkan jika perekat yang masih berupa

tepung, sehingga ketika dicampurkan menambah kadar air briket. Tingginya kadar air briket akan menurunkan nilai kalor briket dan menyulitkan penyalaan briket tersebut [5].

Kadar Abu

Kadar abu briket dan hubungannya dengan persentase perekat ditunjukkan pada Gambar 7.



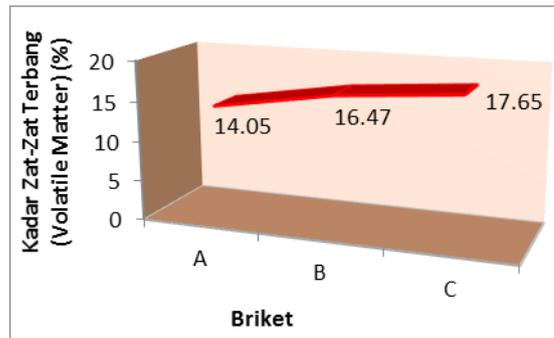
Gambar 7. Grafik Kadar Abu

Dari Gambar 7 terlihat kadar abu mengalami peningkatan seiring dengan semakin banyaknya persentase perekat dalam briket. Kadar abu berbanding lurus dengan kadar perekat, karena adanya penambahan kadar abu dari perekat. Kadar abu berbanding terbalik dengan nilai kalor briket, dikarenakan abu mengandung silika yang tidak

dapat terbakar [6]. Tingginya kadar abu membuat penurunan kualitas briket.

Kadar Zat-Zat Terbang (Volatile Matter)

Kadar zat-zat terbang (volatile matter) briket dan hubungannya dengan persentase perekat ditunjukkan pada Gambar 8.



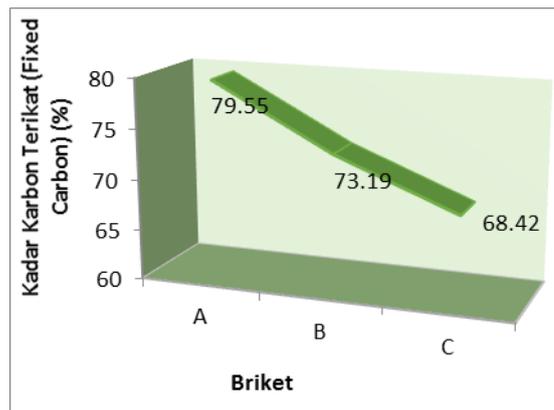
Gambar 8. Grafik Kadar Zat-Zat Terbang (*Volatile Matter*)

Dari Gambar 8 terlihat kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) berbanding lurus dengan persentase perekat dalam briket. Kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) merupakan zat menguap berasal dari dekomposisi senyawa-senyawa yang berasal dari dalam briket selain air [7]. Senyawa-senyawa seperti serat, karbohidrat, protein, dan

lemak banyak terkandung di dalam perekat tepung tapioka (kanji) dan mengakibatkan kenaikan kadar zat-zat terbang (*volatile matter*) briket.

Kadar Karbon Terikat (*Fixed Carbon*)

Kadar karbon terikat (*fixed carbon*) briket dan hubungannya dengan persentase perekat ditunjukkan pada Gambar 9.



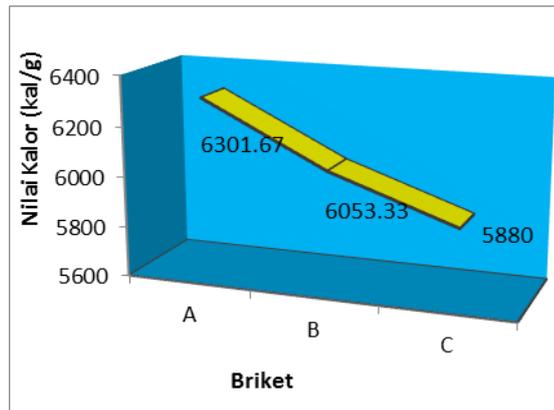
Gambar 9. Grafik Kadar Karbon Terikat (*Fixed Carbon*)

Dari Gambar 9 terlihat kadar karbon terikat (*fixed carbon*) menurun dengan semakin banyaknya persentase perekat dalam briket. Hal ini dikarenakan kadar karbon terikat sangat dipengaruhi oleh kadar air, abu, dan zat terbang (*volatile matter*), maka dari itu nilai kadar karbon terikat akan selalu berbanding terbalik dengan

kadar air, abu, dan zat terbang (*volatile matter*). Semakin baiknya briket arang kayu tercermin dari kadar karbon terikatnya [6].

Nilai Kalor

Nilai kalor briket dan hubungannya dengan persentase perekat ditunjukkan pada Gambar 10



Gambar 10. Grafik Nilai Kalor

Dari Gambar 10 terlihat nilai kalor menurun seiring dengan semakin banyaknya persentase perekat dalam briquet. Hal ini terjadi karena perekat tepung tapioka yang digunakan sebagai perekat masih memiliki kadar air dan kadar abu yang cukup tinggi. Rendahnya kadar air dan kadar abu akan menaikkan nilai kalor briquet. Hal ini dikarenakan saat pembakaran briquet berlangsung, sebagian panas briquet untuk memanaskan air yang masih ada di dalam briquet dan kandungan silika di dalam abu

merupakan material yang tidak dapat terbakar sehingga menghalangi udara masuk saat pembakaran briquet [8].

Kualitas Sifat Fisik Briquet

Standar kualitas briquet di Indonesia untuk briquet arang kayu sudah tersedia, yaitu SNI 01-6235-2000 [9] sehingga briquet limbah arang kayu alaban yang menjadi fokus penelitian bisa dibandingkan dengan standar SNI 01-6235-2000 seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan sifat fisik briquet limbah arang kayu alaban dengan SNI 01-6235-2000

Briquet	Kode briquet	Sifat fisik				Nilai kalor (kal/g)
		Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar zat-zat terbang (<i>volatile matter</i>) (%)	Kadar karbon terikat (<i>fixed carbon</i>) (%)	
Persentase 95%:5%	A	3,46	2,94	14,05	79,55	6301,67
Persentase 90%:10%	B	5,38	4,96	16,47	73,19	6053,33
Persentase 85%:15%	C	6,98	6,95	17,65	68,42	5880,00
SNI 01-6235-2000		Max 8	Max 8	Max 15	-	Min 5000

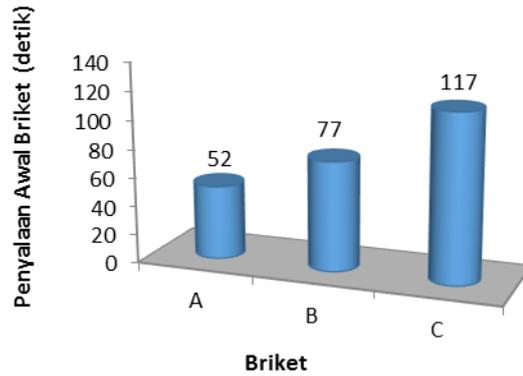
Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa briquet yang dibuat secara umum telah memenuhi standar briquet arang kayu di Indonesia, yaitu SNI 01-6235-2000 walaupun ada beberapa persentase yang melebihi ambang batas (90/10 dan 85/15 untuk *volatile matter*), hal ini dapat diatasi dengan menggunakan persente briquet yang lainnya maupun melakukan perlakuan terlebih dahulu pada persentase tersebut

agar sesuai dengan ketentuan yang ada dan layak digunakan oleh masyarakat.

2. Pengujian Bakar Briquet

Penyalan Awal Briquet

Hubungan penyalan awal briquet dengan persentase perekat disajikan dalam Gambar 11.



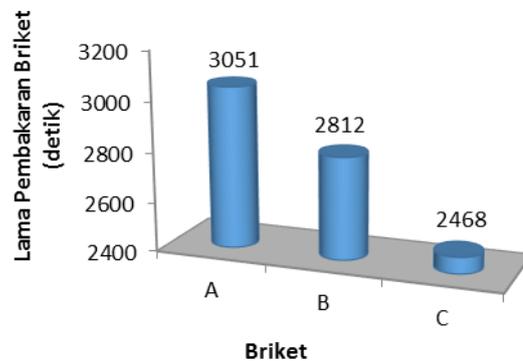
Gambar 11. Grafik Penyalaaan Awal Briket

Dari Gambar 11 terlihat penyalaaan awal briket terlihat semakin lama seiring dengan banyaknya persentase perekat yang ditambahkan ke dalam briket. Hal ini terjadi karena perekat masih memiliki kadar air sehingga diperlukan waktu yang lebih lama untuk menyalakannya. Dimana pada proses penyalaaan briket, ada kecenderungan bahwa panas dari elemen pemanas (*heater*) digunakan terlebih dahulu menguapkan air yang terkandung di dalam briket, sebelum membakar butiran karbon

yang ada di dalam briket. Briket limbah arang kayu alaban tentu mengandung banyak karbon padatan karena wujudnya yang berupa arang. Dalam proses pembakarannya karbon padatan memerlukan energi aktivasi yang besar untuk dapat terbakar dan bereaksi dengan oksigen untuk menjadi produk hasil pembakaran, yaitu CO_x [10].

Lama Pembakaran Briket

Hubungan lama pembakaran briket dengan persentase perekat disajikan dalam Gambar 12.



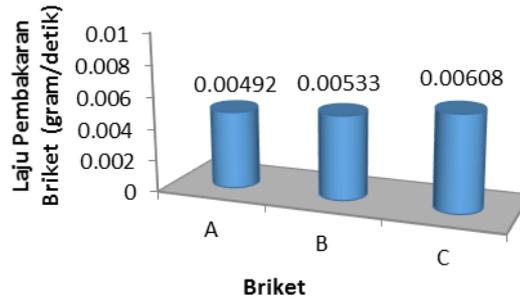
Gambar 12. Grafik Lama Pembakaran Briket

Dari Gambar 12 terlihat lama pembakaran briket turun akibat dari peningkatan perekat di dalam briket. Hal ini terjadi karena limbah arang kayu alaban yang terdiri dari padatan karbon memerlukan energi yang cukup besar untuk memutuskan ikatan rangkap pada atomnya. Limbah arang kayu alaban juga berfungsi sebagai bahan

bakar utama dalam briket ini, sehingga dengan semakin meningkatnya persentase perekat maka briket akan semakin cepat terbakar habis.

Laju Pembakaran Briket

Laju pembakaran briket limbah arang kayu alaban dapat di lihat dalam Gambar 13.



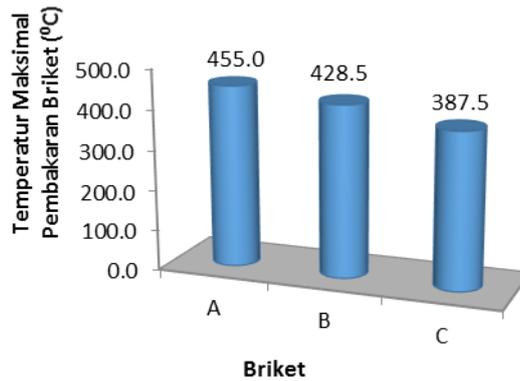
Gambar 13. Grafik Laju Pembakaran Briket

Dari Gambar 13 terlihat laju pembakaran briket berbanding lurus dengan persentase perekat yang ditambahkan ke dalam briket. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diketahui bahwa peningkatan laju pembakaran terjadi karena porositas yang terbentuk akibat dari peningkatan jumlah perekat

pada briket limbah arang kayu alaban memperlancar aliran udara yang digunakan dalam pembakaran briket.

Temperatur Pembakaran Briket

Temperatur maksimal pembakaran briket disajikan dalam Gambar 14.



Gambar 14. Grafik Temperatur Maksimal Pembakaran Briket

Dari Gambar 14 terlihat peningkatan persentase perekat membuat penurunan pada temperatur maksimal pembakaran briket. Penurunan temperatur maksimal briket terjadi karena perekat masih banyak mengandung air dan zat terbang (*volatile matter*) sehingga sebagian besar panas briket digunakan untuk menguapkan air dan zat terbang (*volatile matter*) [10]. Hal ini membuat briket tidak dapat mencapai temperatur terbaiknya.

- 1 Kadar air, abu, dan zat-zat terbang (*volatile matter*) meningkat seiring bertambahnya persentase perekat briket, sedangkan karbon terikat (*fixed carbon*) dan nilai kalornya menurun.
- 2 Meningkatnya persentase perekat juga turut meningkatkan penyalaan awal briket dan laju pembakarannya, sedangkan lama pembakaran dan temperaturnya mengalami penurunan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian briket limbah arang kayu alaban yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Jamilatun, S. (2008). Sifat-Sifat Penyalaan Dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket

- Batubara Dan Arang Kayu. *Jurnal Rekayasa Proses Vol. 02 No. 02.*
- [2] Wardana, ING. (2008). *Bahan Bakar Dan Teknologi Pembakaran.* Malang: PT. Dinar Wijaya – Brawijaya University Press.
- [3] Fretes, E. F. (2013). Karakteristik Pembakaran Dan Sifat Fisik Briket Ampas Empulur Sagu untuk Berbagai Bentuk Dan Prosentase Perekat. *Universitas Brawijaya Malang.*
- [4] Lestari, L., Aripin., Yanti., Zainudin., Sukmawati., Marliani. (2010). Analisis Kualitas Briket Arang Tongkol Jagung Yang Menggunakan Bahan Perekat Sagu Dan Kanji. *Jurnal Aplikasi Fisika Vol. 25 No. 02.*
- [5] Hakiki, M. Z. (2010). Pengaruh Variasi Jumlah Campuran Arang Jerami Terhadap Karakteristik Briket Gambut Plus. *Universitas Muhammadiyah Malang.*
- [6] Faujiah. (2016). Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Terhadap Kualitas Briket Arang Kulit Buah Nipah (*Nyfa fruticans wurmb*). *Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.*
- [7] Kahariyadi, A., Dina Setyawati., Nurhaida., Farah Diba., Emi Roslinda. (2015). Kualitas Arang Briket Berdasarkan Persentase Arang Batang Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq*) dan Arang Kayu Laban (*Vitex pubescens vahl*). *Jurnal Hutan Lestari Vol. 03 (4), 561-568.*
- [8] Mariki, I. W., Andy Nugraha. (2018). Pengaruh Persentase Briket Campuran Gambut dan Arang Pelepah Daun Kelapa Sawit Terhadap Sifat Fisik Briket. *Prosiding SNRT (Seminar Nasional Riset Terapan) Politeknik Negeri Banjarmasin.*
- [9] SNI 01-6235-2000. 1999. Badan Standardisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- [10] Nugraha, A., Widodo, A. S., & Wahyudi, S. (2017). Pengaruh Tekanan Pembriketan dan Persentase Briket Campuran Gambut dan Arang Pelepah Daun Kelapa Sawit terhadap Karakteristik Pembakaran Briket. *Jurnal Rekayasa Mesin, 8(1), 29-36.*