



## TINJAUAN NILAI BAKAR LIMBAH SEKAM PADI DAN LIMBAH INDUSTRI KUSEN PADA PEMBUATAN BRIKET MENGUNAKAN PERBANDINGAN VARIASI LEM K DAN KANJI SEBAGAI PEREKAT

**Dea Riski Anggraini, Syamsul Bahri\*, Eddy Kurniawan,  
Muhammad, Rozanna Dewi**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh  
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355

\*e-mail: syamsulbahri@unimal.ac.id

### **Abstrak**

*Karena kelangkaan sumber daya alam, pengembangan energi alternatif menjadi penting saat ini. Pemanfaatan energi biomassa merupakan salah satu cara pemanfaatan energi alternatif. Pada penelitian ini bahan baku biomassa adalah limbah sekam padi dan gerobak kayu. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan briket dengan nilai mutu sesuai SNI briket. Perekat yang dipakai untuk penelitian ini adalah lem K dan tapioka dengan presentasi lem masing-masing 10%, 15%, dan 20%. Penelitian ini sudah dilakukan sebelumnya dan hanya terfokus pada satu lem. Yang belum pernah dilakukan adalah membandingkan kedua lem tersebut. Briket arang diproduksi dengan menggunakan metode karbonisasi untuk mengubah bahan baku alami menjadi karbon dengan membakar bahan baku untuk menghilangkan kandungan karbon dan zat lain yang tidak membutuhkan arang. Dalam penelitian ini dilakukan uji kedekatan, uji nilai kalor dan uji bahan bakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masing-masing briket terbaik memiliki 10 persen. Untuk briket dengan lem K, jumlah yang dinyatakan adalah 3,688%, abu 3,03%, bahan mudah menguap 10,75%, karbon 82,532%, nilai kalor 5250,48 kal/g dan indeks bahan bakar tidak kurang dari 0,2204 g. Untuk briket dengan lem kanji sebesar 5,834%, abu 3,048%, zat terbang 11,22%, karbon tetap 79,898%, nilai kalor 5673,36 cal/g dan laju pembakaran. dari 0,4212 g/mnt. Berdasarkan hasil penelitian ini, briket dari sekam padi dan limbah industri kusen dengan lem dan kanji dapat digunakan sebagai bahan alternatif.*

*Kata kunci: Briket, Karbonisasi, Analisa Proximate, Nilai Kalor, Laju Pembakaran*

DOI : <https://doi.org/10.29103/cejs.v4i2.12066>

### **1. Pendahuluan**

Permintaan dan penggunaan energi terus meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi penduduk dan masyarakat. Di Indonesia, kebutuhan dan penggunaan energi terkonsentrasi pada penggunaan minyak pemanas yang sumber

dayanya semakin langka. Di sisi lain, terdapat kelompok energi biomassa yang jumlahnya cukup melimpah namun pemanfaatannya belum optimal. . Biomassa umumnya lebih dikenal sebagai bahan kering, bahan organik atau bahan yang tersisa setelah uap air dihilangkan dari tumbuhan atau bahan organik. Limbah biomassa dan limbah biasa menjadi pilihan sumber energi alternatif. Demonstrasi nyata penggunaan energi biomassa, yang dapat diperoleh dari sisa-sisa pengelolaan hutan dan perkebunan dan banyak digunakan, yaitu kayu bakar dan batu bara (Patabang, 2012).

Sekam padi ini dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif pengganti minyak pemanas. Kandungan serat kasar sekam padi sekitar 35,68% dan kandungan karbohidrat dasar 33,37%. Limbah ini banyak mengandung karbohidrat terutama selulosa dan serat yang memiliki potensi besar sebagai sumber karbon yang merupakan komponen biochar (Saparudin et al., 2015).

Serbuk kayu sebenarnya memiliki sifat yang sama dengan kayu, hanya saja bentuknya yang berbeda. Kayu adalah bahan yang berasal dari penebangan pohon yang merupakan bagian dari pohon dan dikumpulkan setelah dihitung bagian mana yang lebih mungkin digunakan untuk keperluan khusus. Serbuk kayu terdiri dari zat organik seperti selulosa, hemiselulosa, lignin, pentosan, silikon dioksida dan lain-lain.

Briket adalah gabungan ataupun batang arang yang terbuat dari arang dengan bahan yang lembut. Briket dapat digunakan sebagai pengganti minyak tanah atau LPG untuk keperluan energi alternatif sehari-hari. Briket bioarang memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi dibandingkan arang dari pasar tradisional, tidak berbau, bersih dan tahan lama (Aziz, 2019).

Dalam penelitian sebelumnya oleh Daud Patabang, 2012 yang berjudul “Karakteristik Termal Briket Arang Sekam Padi Dengan Variasi Bahan Perekat” penelitian ini lebih terfokus pada penggunaan satu perekat dengan hasil yang ingin dicapai adalah kadar air, dan kadar abu. **Penelitian ini sudah dilakukan sebelumnya dan hanya terfokus pada satu lem. Yang belum pernah dilakukan adalah membandingkan kedua lem tersebut.** Maka dari itu dalam penelitian ini penulis mengenakan limbah padi dan limbah industri kusen sebagai

bahan baku biomassa yang dicampurkan dengan lem k dan kanji sebagai perekat untuk pembuatan briket bioarang. Pilihan ini diambil karena sekam padi dan serbuk gergaji kayu melimpah di wilayah Aceh Lhokseumawe dan belum dimanfaatkan secara optimal. Analisis banyaknya air dan kadar nilai kalor dilakukan pada briket yang diperoleh untuk menentukan kemungkinan penggunaan briket tersebut sebagai bahan bakar alternatif.

## 2. Bahan dan Metodologi

Bahan dan alat yang diperlukan pada penelitian ini antara lain sekam padi, limbah, kanji, lem, air, ayakan, briket, oven, neraca analitik, *beaker porselin*, spatula, *stopwatch*, kalorimeter bom, adukan, pengering, dan oven.

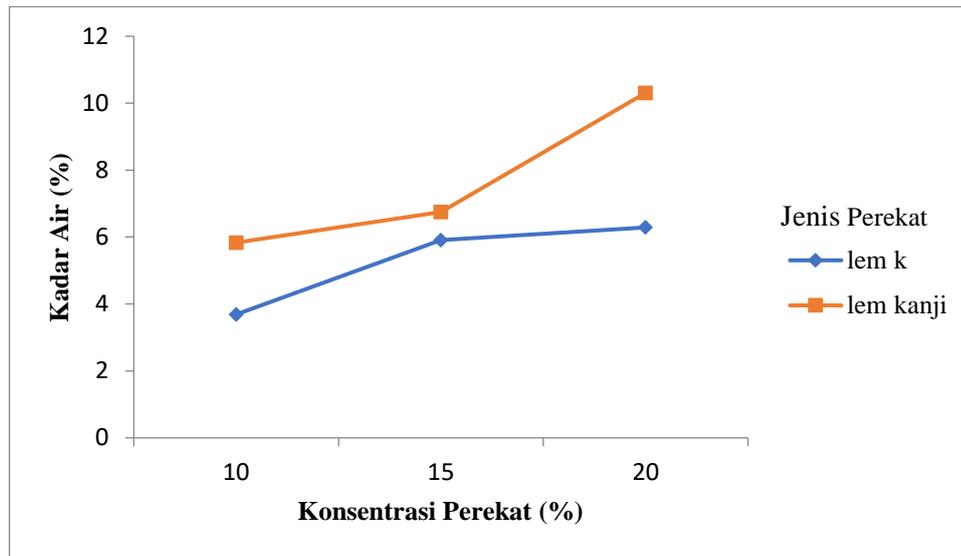
Proses pembuatan briket terdiri dari mengkarbonisasi sekam padi dan serbuk gergaji dengan *furnace*, pengayakan arang, pembuatan larutan perekat, pencampuran arang dan perekat, pencetakan briket, dan pengovenan briket. Variabel pada penelitian ini yaitu variasi perbandingan perekat berupa lem k dan kanji dengan konsentrasi perbandingan 10%, 15%, dan 20%. Analisa yang dilakukan yaitu analisa proximate, laju pembakaran, dan nilai kalor.

Pada proses karbonisasi, limbah padi dan serbuk gergaji kusen dikarbonisasi menggunakan *furnace* pada temperatur 450 °C selama 1 jam. Selanjutnya diayak menggunakan mesh 80. Kemudian dilakukan pencampuran perekat dengan air sampai tercampur merata. Setelah itu diambil masing-masing perekat sebanyak 10%, 15%, dan 20% lalu dicampurkan dengan arang sebanyak 50 gram. Lalu briket dicetak dan di oven selama 3 jam dengan suhu 105°C.

## 3. Hasil dan Diskusi

### 3.1 Dampak Penggunaan Lem Pada Kadar Air

Dampak penggunaan lem pada kadar air dapat dilihat pada Gambar 3.1:



**Gambar 3.1** Pengaruh Konsentrasi Perekat Terhadap Kadar Air

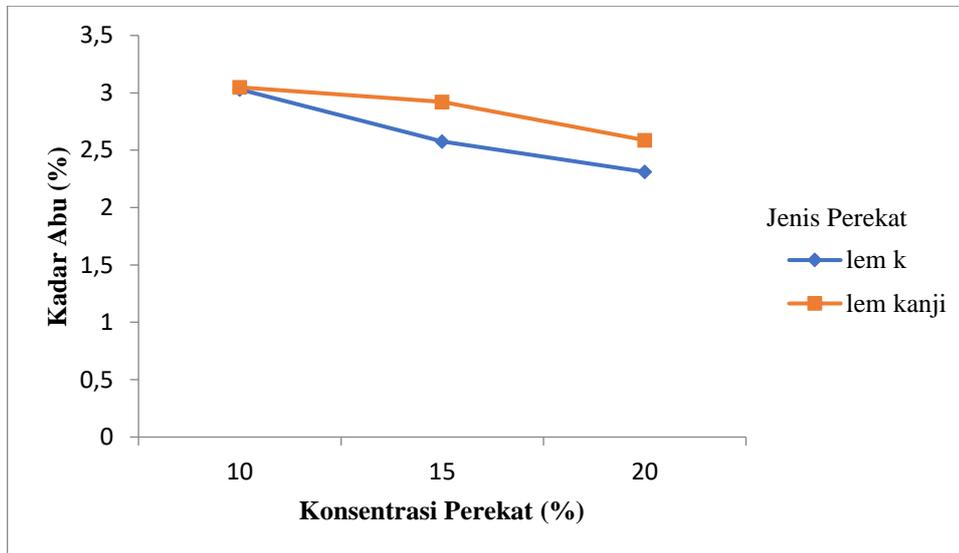
Kadar air adalah banyaknya air yang terkandung dalam suatu bahan. Kelembaban adalah hal yang utama untuk menentukan kualitas briket batubara. Hasil yang bertentangan menunjukkan bahwa konsentrasi lem yang digunakan dalam produksi briket berpengaruh nyata terhadap kadar air briket (Eka Putri, 2017).

Gambar 3.1 menunjukkan bahwa kadar air dalam konsentrasi lem 10% lebih sedikit. Jumlah air tertinggi dalam lem adalah pada konsentrasi 20%. Jumlah air per briket terendah adalah lem 3,688 K dan lem kanji 5,834. Sedangkan kadar air briket tertinggi adalah 6,287 untuk lem K dan 10,309 untuk lem kanji. Terlihat bahwa air briket dengan lem dan pati meningkat dengan meningkatnya konsentrasi lem. Hal ini disebabkan jumlah tambahan air yang digunakan dalam perekat meningkat, sehingga jumlah perekat meningkat, demikian juga dengan jumlah air.

Briket sekam dan serbuk gergaji dengan menggunakan lem dan kanji K dapat dikatakan memiliki kadar air yang memenuhi SNI 01-6235-2000, dimana briket yang baik memiliki kadar air maksimal 8%, sedangkan hasil pengujian menunjukkan pada penelitian ini jumlah rata-rata air.

### 3.2 Dampak Penggunaan Lem Pada Kadar Abu

Dampak penggunaan lem pada kadar abu dapat dilihat pada Gambar 3.2:



**Gambar 3.2** Pengaruh Konsentrasi Perekat Terhadap Kadar Abu

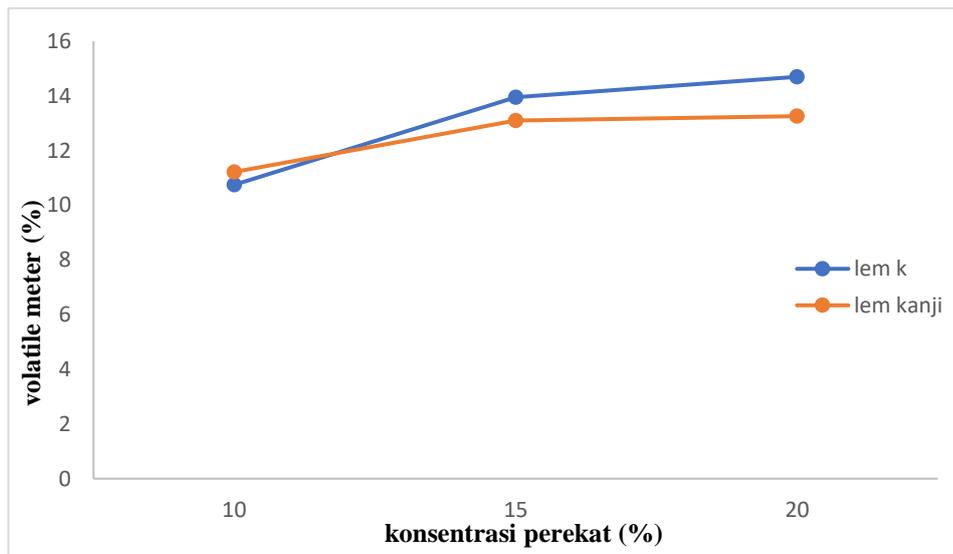
Gambar 3.2 menunjukkan bahwa kadar abu terendah terdapat pada briket dengan konsentrasi lem 20% dan kadar abu tertinggi terdapat pada briket dengan konsentrasi lem 10%. Kadar abu per briket terendah adalah 2,311 untuk lem dan 2,587 untuk lem kanji. Sedangkan kadar abu maksimum untuk lem K adalah 3,03 dan lem kanji adalah 3,048. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan kadar abu yang disebabkan oleh penurunan kandungan batubara. Hal ini sesuai dengan Ismaya (2011) bahwa kadar abu briket semakin menurun dengan meningkatnya konsentrasi lem. Penurunan ini dikarena banyaknya zat an-organik yang ada didalam arang yang menghasilkan abu. Maka dari itu kosentrasi arang yang digunakan sedikit maka kandungan abu juga sedikit. Kadar abu yang tinggi mempengaruhi nilai kalor yang dihasilkan, semakin tinggi kadar abunya maka kualitas briket yang dihasilkan semakin rendah. Kadar abu juga dipengaruhi dengan jenis bahan baku.

Jika dibandingkan dengan standar kualitas briket bioarang Indonesia, yaitu SNI 01-6235-2000 yang menyatakan bahwa standar maksimal kadar abu sebesar 8%, sehingga kadar abu briket sekam padi dan serbuk gergaji ini sudah memenuhi

standart SNI. Hal ini menunjukkan bahwa briket batubara dan debu sekam padi digunakan sebagai sumber energi alternatif.

### 3.3 Dampak Penggunaan Lem Pada *Volatille Matter*

Dampak penggunaan lem pada nilai *volatile mater* dapat dilihat pada Gambar 3.3:



**Gambar 3.3** Dampak Penggunaan Lem Pada *Volatille Matter*

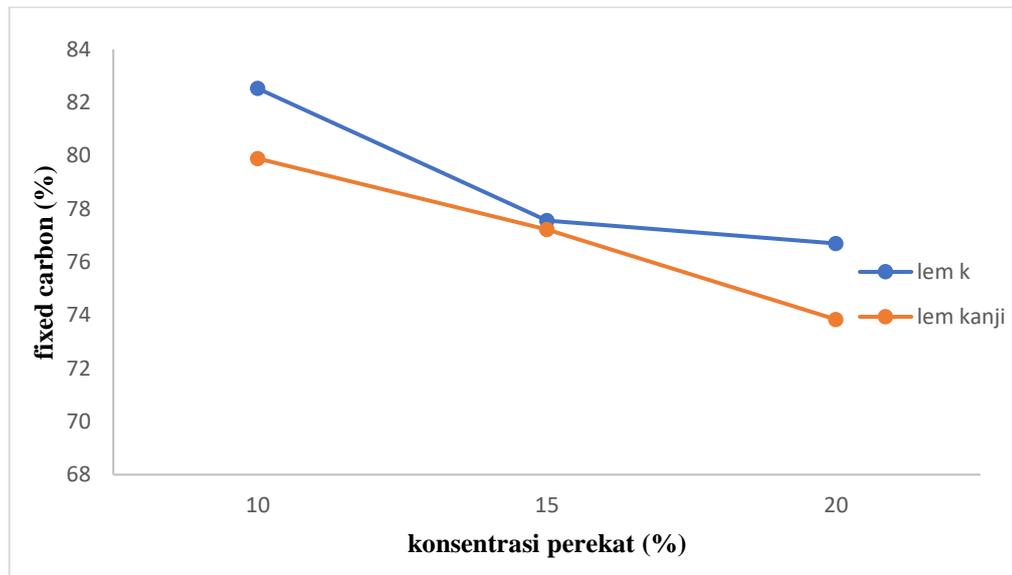
Gambar 3.3 menunjukkan bahwa konsentrasi volatil terendah diperoleh pada briket dengan konsentrasi lem 10%, dimana 20% merupakan konsentrasi volatil tertinggi. Variabel fraksi per briket terendah adalah 10,75 untuk briket lem K dan 11,22 untuk briket lem kanji.

Dapat dikatakan bahwa briket sekam dan ikat pinggang yang menggunakan lem K dan pati memiliki zat volatil yang sesuai dengan SNI 01-6235-2000, dan briket yang baik memiliki kandungan variabel maksimal 15%, sebagai hasil pengujian penelitian ini, rata-rata rasio komponen yang tidak terkendali.

Tinggi rendahnya kadar volatile dipengaruhi oleh campuran beberapa bahan baku. Jika kadar volatile rendah maka dari itu briket yang dihasilkan bagus.

### 3.4 Dampak Penggunaan Lem Pada *Fixed Carbon*

Dampak penggunaan lem pada nilai *fixed carbon* dapat dilihat pada Gambar 3.4:



**Gambar 3.4** Pengaruh Konsentrasi Perekat Terhadap *Fixed Carbon*

Pada gambar 3.4 menunjukkan bahwa kadar *fixed carbon* terendah diperoleh pada briket dengan konsentrasi 10% dan kadar *fixed carbon* tertinggi berada di konsentrasi perekat 20%. Untuk *fixed carbon* terendah masing-masing briket sebesar 76,702 untuk perekat lem k, dan 73,844 untuk perekat kanji. Sedangkan kadar *fixed carbon* tertinggi bernilai sebesar 82,532 untuk perekat lem k, dan 79,898 untuk perekat kanji.

Kandungan karbon yang rendah menandakan bahwa kualitas briket kurang baik. Semakin tinggi jumlah karbon, semakin tinggi nilai kalor briket batubara. Sedangkan jumlah *fixed carbon* berbanding lurus dengan jumlah air, abu dan zat terbang. Kandungan *fixed carbon* mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan. Semakin tinggi jumlah karbon, semakin baik kualitas briket yang dihasilkan.

### 3.5 Pengaruh Konsentrasi Perekat Terhadap Nilai Kalor

Dalam memproduksi briket batubara, nilai kalor harus diketahui untuk menentukan nilai kalor bahan bakar yang dapat diproduksi dengan menggunakan

briket batubara sebagai bahan bakar. Semakin tinggi briket batubara, semakin tinggi kualitas dan harga jualnya. Hasil penelitian nilai kalori disajikan pada tabel 3.1

**Tabel 4.2** Hasil Analisa Nilai Kalor pada Briket Sekam Padi dan Serbuk Gergaji

No	Jenis Perekat	Konsentrasi Perekat (%)	Nilai Kalor (J/g)	Nilai Kalor (cal/g)
1	Lem K	10%	23.639	5.673,36
2	Kanji	10%	21.877	5.250,48

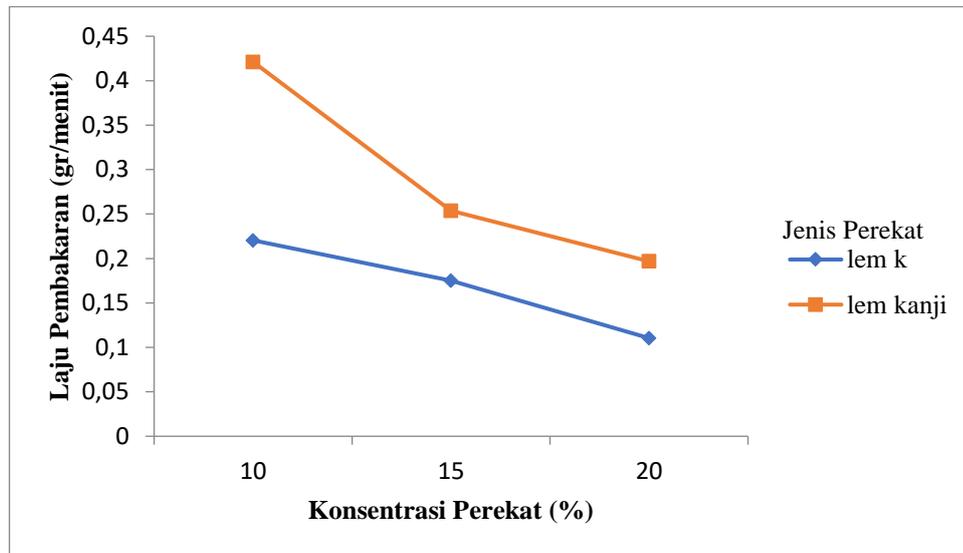
**Sumber:** Lab Pengujian Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe, 2023.

Menurut (Santoso, 2010), nilai kalor adalah besaran atau banyaknya panas yang diserap oleh komponen itu. Nilai kalor mempengaruhi laju pembakaran. Semakin tinggi nilai kalor bahan bakar maka semakin baik bahan bakar tersebut digunakan untuk bahan bakar. Nilai kalor ditentukan dalam tes standar dalam kalorimeter bom.

Terlihat bahwa nilai kalor briket batubara dan papan dengan lem dan pati memiliki nilai kalor yang memenuhi baku mutu briket batubara SNI 01-6235-2000. Hasil briket masuk kategori standar SNI, dimana standar SNI untuk nilai kalor minimal 5000 kcal/g.

### 3.6 Dampak Penggunaan Lem Pada Laju Pembakaran

Dampak penggunaan lem pada laju pembakaran dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut:



**Gambar 3.5** Pengaruh Konsentrasi Perekat Terhadap Nilai Pembakar

Uji laju pembakaran berfungsi untuk mengetahui efisiensi bahan bakar. Hal ini untuk mengetahui kelayakan bahan bakar yang diuji agar nantinya dapat digunakan dalam aplikasi.

Pada pengujian ini terlihat pada Gambar 4.5 laju pembakaran tertinggi diperoleh untuk briket dengan konsentrasi lem 10%, yaitu 0,2204 g/menit untuk briket dengan lem k dan 0,4212 untuk briket dengan kanji. g/menit. karena pada briket dengan konsentrasi 10% jumlah airnya lebih sedikit dibandingkan pada briket dengan konsentrasi 15% dan 20%. Semakin naik kadar air pada briket maka semakin lama nyala briket dan semakin rendah suhu yang dihasilkan, begitu pula sebaliknya. Selama pembakaran briket, massa berkurang dan suhu pembakaran meningkat. Namun ketika briket mulai terbakar suhunya menurun dan suhu pembakarannya menurun (Nurhalim et al., 2018).

#### 4. Simpulan dan Saran

Dari hasil penelitian pembuatan briket dari sekam padi dan serbuk gergaji kayu dengan variasi perekat berupa lem k dan kanji didapatkan hasil terbaik pada konsentrasi perekat 10% dengan kadar air sebesar 3,688% untuk perekat lem k dan 5,834% untuk perekat kanji, kadar abu sebesar 3,03% untuk perekat lem k dan 3,048% untuk perekat kanji, *volatile matter* sebesar 10,75% untuk perekat lem k dan 11,22% untuk perekat kanji, *fixed carbon* sebesar 82,532% untuk perekat lem

k dan 79,898% untuk perekat kanji, laju pembakaran sebesar 0,2204 gr/menit untuk perekat lem k dan 0,4212 gr/menit untuk perekat kanji, serta nilai kalor yang diperoleh sebesar 5.250,48 cal/gr untuk perekat lem k dan 5.673,36 cal/gr untuk perekat kanji.

## 5. Daftar Pustaka

- Aziz., M., Rifqi, A. L. Siregar, A. B. R. dan I. B. R. (2019). Pengaruh Jenis Perekat pada Briket Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Waktu Bakar. *Prosiding SEMNASTEK Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 141–152. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/5256>
- Nurhalim, N., Cahyono, R. B., & Hidayat, M. (2018). Karakteristik Bio-Briket Berbahan Baku Batu Bara dan Batang/Ampas Tebu terhadap Kualitas dan Laju Pembakaran. *Jurnal Rekayasa Proses*, 12(1), 51. <https://doi.org/10.22146/jrekpros.35278>
- Patabang, D. (2012). Karakteristik Termal Briket Arang Sekam Padi Dengan Variasi Bahan Perekat. *Jurnal Mekanikal*, 3(2), 286–292. ISSN: 2086-3403
- Santoso, J. (2010). *Uji sifat minyak pirolisis dan uji performasi kompor berbahan bakar minyak pirolisis dari sampah plastik*. <https://core.ac.uk/download/pdf/12350691.pdf>
- Saparudin, S., Syahrul, S., & Nurchayati, N. (2015). Pengaruh Variasi Temperatur Pirolisis Terhadap Kadar Hasil Dan Nilai Kalor Briket Campuran Sekam Padi-Kotoran Ayam. *Dinamika Teknik Mesin*, 5(1), 16–24. <https://doi.org/10.29303/d.v5i1.46>
- Satriyani Siahaan, Melvha Hutapea, & Rosdanelli Hasibuan. (2013). Penentuan Kondisi Optimum Suhu Dan Waktu Karbonisasi Pada Pembuatan Arang Dari Sekam Padi. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(1), 26–30. <https://doi.org/10.32734/jtk.v2i1.1423>
- Sulistyaningarti, L., & Utami, B. (2017). Making Charcoal Briquettes from Corncoobs Organic Waste Using Variation of Type and Percentage of Adhesives. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 2(1), 43. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v2i1.8518>
- Wibowo, A. S. (2009). *Kajian pengaruh komposisi dan perekat pada pembuatan briket sekam padi terhadap kalor yang dihasilkan*. *Universitas Stuttgart*, 7. <https://doi.org/10.32487/jst.v4i2.484>