

ANALISA PENGARUH PRESENTASE BRIKET BONGGOL JAGUNG DAN SEKAM PADI MENGGUNAKAN PEREKAT *CALCIUM FOOD GRADE* TERHADAP KARAKTERISTIK BRIKET

ANDIKO KRISNA PRASETYA (19.11.052)

Jurusan Teknik Mesin S-1, FTI – Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo KM.2, Tasik Madu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang 65153.

Email : Krisna2293@Gmail.com

ABSTRAK

Bonggol Jagung dan Sekam Padi adalah salah satu sumber biomassa dari produk buangan maupun dari hasil produk yang salah satunya adalah jenis produk briket untuk sumber energi yang dapat di perbarui. Pada Briket ini menggunakan bahan baku limbah organik dari Bonggol Jagung dan Sekam Padi. Penelitian ini untuk mengetahui nilai kalor, kadar air, laju pembakaran dan laju nyala api. terhadap campuran Bonggol Jagung Sekam Padi dan juga Perekatnya. Penelitian ini sendiri menggunakan variasi campuran bahan baku dan perekat dengan 40:60:8 , 50:50:8 , 60:40:8 gram dan dengan tambahan campuran 8grNaOH. Dan campuran bahan baku tanpa perekat dengan 40:60, 50:50, 60:40 gram dan dengan tambahan campuran 8grNaOH. Pada hasil penelitian didapat Hasil nilai kalor yang paling besar pada campuran tanpa perekat dengan presentase 40:60 dengan hasil 5647kal/gram, hasil penelitian kadar air yang paling tinggi pada campuran dengan presentase 60:40:8 dengan hasil 67,98 %, dan hasil laju pembakaran berdasarkan waktu yang paling tinggi dengan presentase 40:60:8 dengan hasil 0,055gr/menit. Untuk hasil hasil laju pembakaran berdasarkan waktu dan temperatur dengan presentase 60:40:8 memiliki suhu sebesar 475°C laju nyala api temperatur yang paling tinggi yaitu pada waktu 05.52 dengan temperatur 457°C.

Kata Kunci : Briket , Bonggol Jagung , Sekam Padi

ABSTRACT

Corn Husk and Rice Husk are one source of biomass from waste products and from products, one of which is a type of briquette product for renewable energy sources. This briquette uses organic waste raw materials from corn weevils and rice husks. This study is to determine the calorific value, moisture content, combustion rate and flame rate. against a mixture of Corn Husks, Rice Husks and also the Adhesive. This study itself uses a variation of a mixture of raw materials and adhesives with 40:60:8, 50:50:8, 60:40:8 grams and with an additional mixture of 8grNaOH. And mix raw materials without adhesive with 40:60, 50:50, 60:40 grams and with the addition of 8grNaOH mixture. In the results of the study, the results

of the largest calorific value in a mixture without adhesive with a percentage of 40:60 with a result of 5647cal / gram, the highest water content research results in a mixture with a percentage of 60:40:8 with a result of 67.98%, and the highest time-based combustion rate results with a percentage of 40:60:8 with a result of 0.055gr/minute. For the results of the combustion rate based on time and temperature with a percentage of 60:40:8 has a temperature of 475 ° C the highest temperature flame rate is at 05.52 with a temperature of 457 ° C.

Keywords: Briquettes, Corn Husks, Rice Husks

PENDAHULUAN

Analisa Uji Karakteristik Briket Dari Campuran Bonggol Jagung Dan Sekam Padi Penggunaan Biomassa sebagai bahan bakar lebih efisien dengan cara dikonversi dalam bentuk padat, cair dan gas. karena sebagian masyarakat sangat membutuhkan bahan bakar alternatif dari pemanfaatan Bonggol Jagung dan Sekam Padi untuk kelangsungan hidup sehari-hari. Bahan dasar dari pembuatan briket ini berasal dari limbah Bonggol Jagung dan Sekam Padi yang dibuang disekitar rumah yang sangat melimpah Bonggol Jagung yang sangat banyak dan masih belum memiliki nilai fungsi dan mudah didapat dan memiliki sifat yang ekonomis.

Briket ialah bahan ataupun material yang dapat terbakar dengan mudah, yang mana briket awalnya berawal dari serbuk dan melakukan perubahan bentuk menjadi lebih besar atau dapat dikatakan melalui tahapan pengepresan juga pemadapan pada serbuk tadi sehingga mempunyai bentuk yang lebih efektif. Penelitian ini bisa menjadi motivasi untuk mencari Limbah-limbah yang mengandung sumber energi alternatif yang masih banyak yang belum di manfaatkan dan limbah - limbah yang masih belum di gunakan agar bisa di me-maximalkan untuk memanfaatkan limbah-limbah yang menumpuk. Salah satu contoh menarik adalah briket.

TINJAUAN PUSTAKA

Nilai Kalor

Nilai kalor perlu diketahui dalam pembuatan briket, karena untuk mengetahui nilai panas pembakaran yang dapat dihasilkan oleh briket sebagai bahan bakar. Semakin tinggi nilai kalor yang dihasilkan oleh bahan bakar briket, maka akan semakin baik pula kualitasnya. Analisa nilai kalor suatu bahan bakar dimaksud untuk memperoleh data tentang energi kalor yang dapat dibebaskan oleh suatu bahan bakar dimasukkan untuk memperoleh data tentang energi kalor yang dapat dibebaskan oleh suatu bahan bakar dengan terjadinya reaksi proses pembakaran.

Kadar Air

Kadar air dalam briket merupakan perbandingan antara massa air dan massa briket itu sendiri. Kandungan air pada briket berpengaruh pada nilai kalor briket dan pembakaran. Kadar air briket dapat ditentukan dengan cara menimbang cawan porselin kosong kemudian sampel briket dimasukkan ke cawan sebanyak 5 gram. Sampel diratakan dan dimasukkan ke dalam oven yang telah diatur suhunya sebesar 105°C selama 3 jam. Cawan dikeluarkan dari oven dan didinginkan dalam eksikator kemudian ditimbang bobotnya. Kadar air dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{M1-M2}{\text{Bobot Sampel}} \times 100\%$$

M1 = bobot cawan kosong + bobot sampel sebelum pemanasan (gram)

M2 = bobot cawan kosong + bobot sampel
setelah pemanasan (gram).

Laju Pembakaran

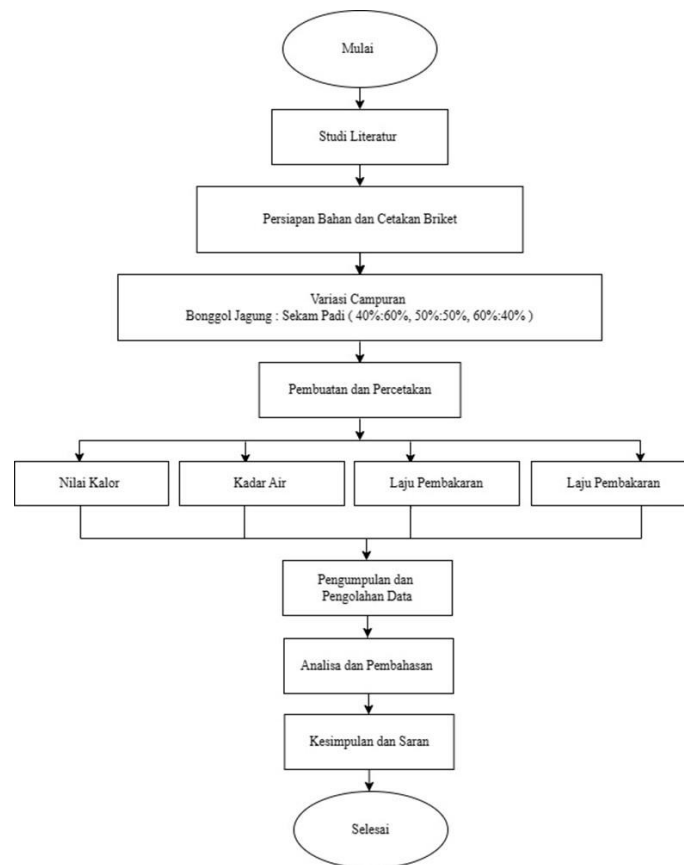
Pengujian laju pembakaran adalah proses pengujian dengan cara membakar Briket untuk mengetahui lama nyala suatu bahan bakar, kemudian menimbang massa Briket yang terbakar, lamanya waktu penyalan dihitung menggunakan stopwatch dan massa Briket ditimbang dengan menggunakan timbangan digital. Analisis ragam faktorial menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata yang diakibatkan proses karbonisasi bahan terhadap kerapatan dari briket yang dihasilkan. Pembakaran briket tanpa karbonasi akan menyebabkan penyalan briket menjadi mudah dibandingkan dengan briket yang telah dikarbonasi.

Laju Nyala Api

Laju pembakaran arang tergantung pada konsentrasi oksigen, temperatur gas, bilangan Reynolds, ukuran dan porositas arang. laju pembakaran biobriket semakin tinggi dengan semakin tingginya kandungan senyawa yang mudah menguap (volatile matter).

METODOLOGI

Diagram Alir



Tempat Penelitian ini saya laksanakan di Kota Malang pada Bulan Juni – Juli 2023, di Laboratorium Daya dan Mesin Pertanian, dan Laboratorium Motor Bakar Universitas Brawijaya Malang, dan Laboratorium Manufaktur ITN 2 Malang.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan :

1. Cetakan
2. Stopwatch.
3. Timbangan Digital.
4. Ayakan 60 Mesh Kompor.
5. Blander penghalus daging
6. Nampan Plastik.
7. Sendok
8. Thinwall (ukuran 1000ml & 200ml)

Bahan yang digunakan :

1. Bonggol Jagung
2. Sekam Padi
3. Calcium Food Grade
4. NaOH
5. Aquadest
6. Air Mineral

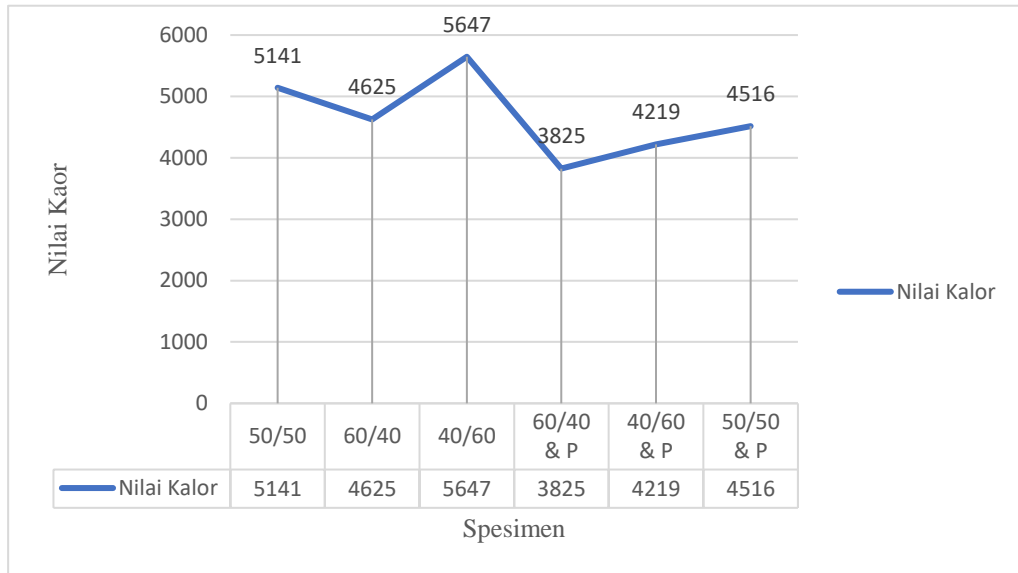
DESAIN CETAKAN BRIKET

Desain dari cetakan briket dalam penelitian ini yaitu berbentuk silinder, karena bentuk cetakan silinder sangatlah mudah dalam proses pengepresan.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Hasil Nilai Kalor**

Tabel 1. 1 Hasil Uji Nilai Kalor
(Sumber : Dokumen Pribadi)

No.	Spesimen	Nilai Kalor (kal/gram)
1	BJ:SP 50/50	5141
2	BJ:SP 60/40	4625
3	BJ:SP 40/60	5647
4	BJ:SP&P 60/40	3825
5	BJ:SP&P 40/60	4219
6	BJ:SP&P 50/50	4516



Gambar 1. 1 Grafik Pengujian Nilai Kalor

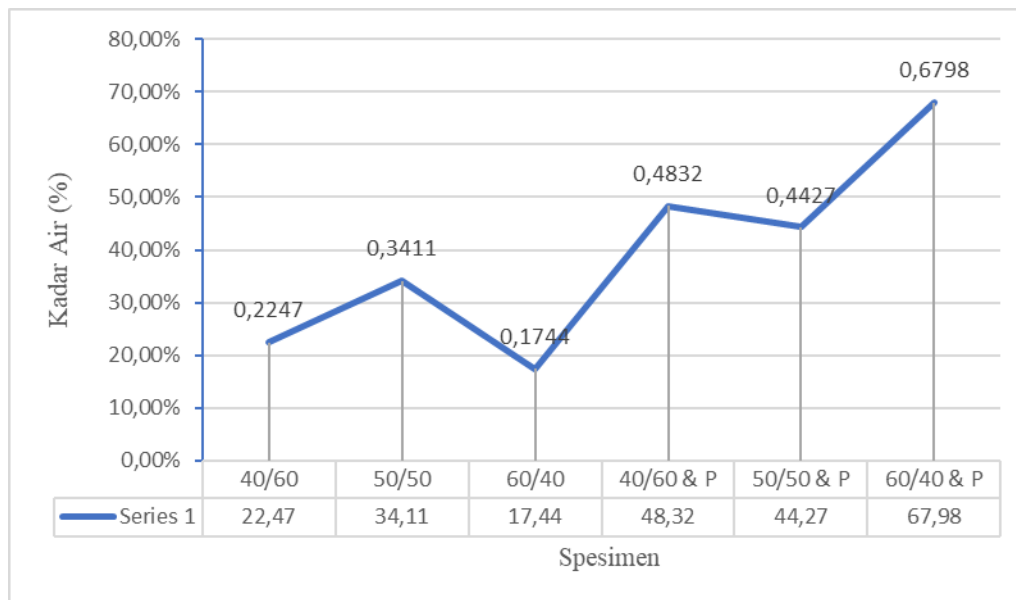
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Berdasarkan dari Gambar Grafik 4.1 Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Nilai Kalor diperoleh hasil uji nilai kalor terendah sebesar 3825 kal/gr yaitu pada komposisi 60gr Bonggol Jagung , 40gr Sekam Padi, dan 8gr Calcium Food Grade , sedangkan nilai kalor briket tertinggi sebesar 5647 kal/gr terdapat pada 40gr Bonggol Jagung , 60gr Sekam Padi. Ini disebabkan karena semakin tinggi temperatur karbonisasi, nilai kalor arang yang dihasilkan juga semakin tinggi. Untuk SNI 01-6235-2000 tentang briket arang, nilai kalor yang dihasilkan minimal 5000 kal/gr. Jadi untuk briket dengan komposisi 40gr Bonggol Jagung , 60gr Sekam Padi dan 50gr Bonggol Jagung, 60gr Sekam Padi telah memenuhi standar yang telah di indonesia g/cm^2 kadar karbon yang dihasilkan juga masih dibawah standar baku mutu yaitu 35,9818% dan 58,335%. Nilai Kalor merupakan parameter yang perlu diketahui dari suatu bahan bakar untuk mengetahui panas pembakaran yang dapat dihasilkan oleh bahan bakar itu sendiri. Semakin tinggi nilai kalor suatu bahan bakar maka kualitas bahan bakar tersebut akan semakin baik.

Hasil Kadar Air

Tabel 1. 2 Kadar Air
(Sumber : Dokumen Pribadi)

No.	Nama Bahan		Kadar Air (%)
1	Tanpa Perekat	SP:BJ (40/60)	22,47 %
2		SP:BJ (50/50)	34,11 %
3		SP:BJ (60/40)	17,44 %
4	Dengan Perekat	SP:BJ (40/60)	48,32 %
5		SP:BJ (50/50)	44,27 %
6		SP:BJ (60/40)	67,98 %



Gambar 1. 2 Diagram Kadar Air
(Sumber : Dokumen Pribadi)

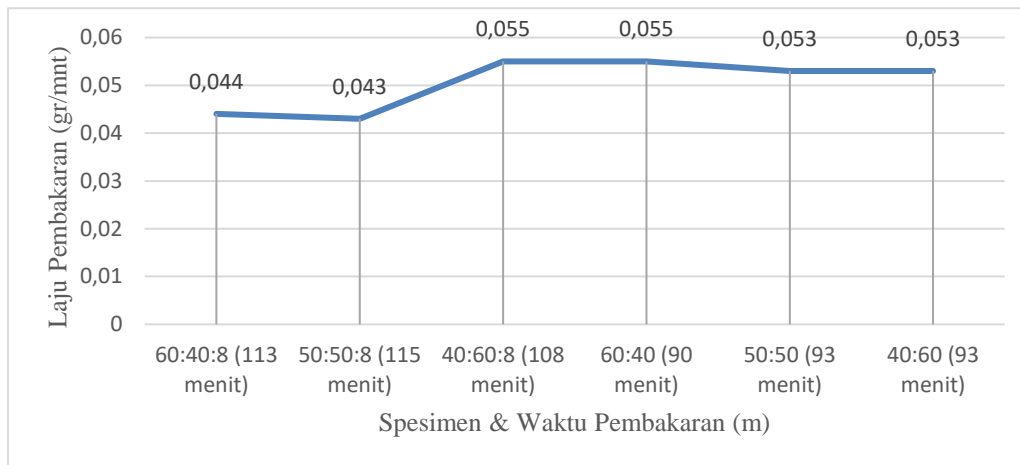
Berdasarkan dari Grafik 4.2 Hubungan Variasi Komposisi Briket menggunakan perekat Terhadap Kadar air diperoleh hasil uji kadar air tertinggi sebesar 67,98% yaitu pada komposisi 60gr Sekam Padi, 40gr Bonggol Jagung, dan 8gr Calcium Food Grade, sedangkan kadar air briket terendah sebesar 17,44% terdapat pada komposisi 60gr Sekam Padi, 40gr Bonggol Jagung, dan 8gr Calcium Food Grade. Nilai kadar air mengalami naik, dimana pada komposisi keenam yaitu 60gr Sekam Padi, 40gr Bonggol Jagung, dan 8gr Calcium Food Grade nilai kadar air sebesar 67,98%, dan mengalami kenaikan kembali pada komposisi keempat yaitu 40gr Sekam Padi, 60gr Bonggol Jagung, dan 8gr Calcium Food Grade didapat nilai kadar air sebesar 48,32%. Kemudian mengalami penurunan nilai kadar air sebesar 44,27% pada komposisi 50gr Sekam Padi, 50gr Bonggol Jagung dan 8gr Calcium Food Grade.

Pada komposisi tanpa perekat Terhadap Kadar air diperoleh hasil uji kadar air tertinggi sebesar 34,11% yaitu pada komposisi 50gr Sekam Padi, 50gr Bonggol Jagung, sedangkan kadar air briket terendah sebesar 17,44% terdapat pada komposisi 60gr Sekam Padi, 40gr Bonggol Jagung. Nilai kadar air mangalami naik, dimana pada komposisi kedua yaitu 50gr Sekam Padi, 50gr Bonggol Jagung, Grade nilai kadar air sebesar 35,11%, dan mengalami kenaikan kembali pada komposisi pertama yaitu 40gr Sekam Padi, 60gr Bonggol Jagung, didapat nilai kadar air sebesar 22,47%. Kemudian mengalami penurunan nilai kadar air sebesar 17,44% pada komposisi 60gr Sekam Padi, 40gr Bonggol Jagung. Kadar air yang tinggi akan menyebabkan kualitas briket akan menurun, selain itu tingginya kadar air yang terkandung maka semakin rendah nilai kalornya. Tingginya kadar air pada hasil pengujian briket ini disebabkan oleh faktor pengeringan pada briket yang dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 102°C-105°C selama ± 2jam.

Hasil Laju Pembakaran

Tabel 1. 3 Tabel Laju Pembakaran Berdasarkan Waktu Dan Laju Pembakaran
(Sumber : Dokumen Pribadi)

No.	Spesimen	Aquadest	Massa Briket (gr)	Waktu pembakaran (m)	Laju Pembakaran (gr/menit)
1	BJ:SP&P 60:40:8	10ml	5	113mnt	0,044
2	BJ:SP&P 50:50:8	10ml	5	115mnt	0,043
3	BJ:SP&P 40:60:8	10ml	6	108mnt	0,055
4	BJ:SP 60:40	10ml	5	90mnt	0,055
5	BJ:SP 50:50	10ml	5	93mnt	0,053
6	BJ:SP 40:60	10ml	5	93mnt	0,053



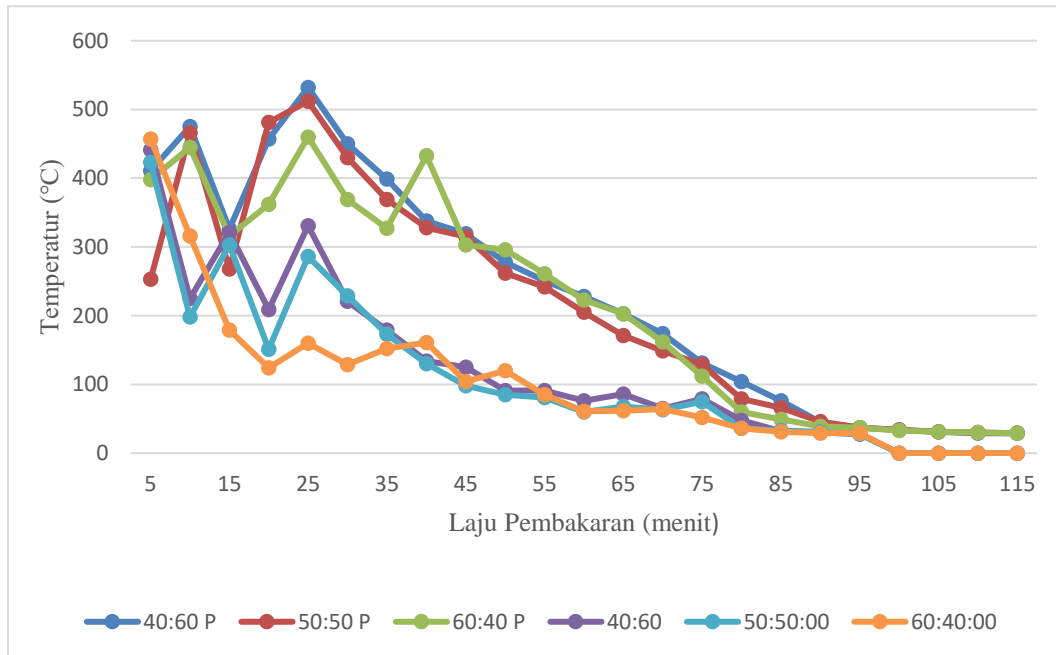
Gambar 1. 3 Diagram Laju Pembakaran Berdasarkan Waktu Dan Laju Pembakaran

(Sumber : Dokumen Pribadi)

Berdasarkan dari Grafik diatas Hubungan Variasi Komposisi Briket menggunakan perekat Terhadap Laju Pembakaran diperoleh hasil uji laju pembakaran terendah sebesar 0,044gr/menit yaitu pada komposisi 60gr Bonggol Jagung , 40gr Sekam Padi, dan 8gr Calcium Food Grade, sedangkan laju pembakaran briket tertinggi sebesar 0,055gr/menit terdapat pada komposisi 40gr Bonggol Jagung , 60gr Sekam Padi, dan 8gr Calcium Food Grade. Untuk komposisi briket 50 Bonggol Jagung, 50 Sekam Padi dan 8gr Calcium Food Grade memiliki nilai laju pembakaran 0,043gr/menit. Dari grafik Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap laju pembakaran didapatkan bahwa komposisi briket 40gr Bonggol Jagung, 60gr Sekam Padi dan perekat 8gr memiliki nilai laju pembakaran yang paling cepat dari sampel lain.

Untuk Variasi Komposisi Briket tanpa perekat mengalami laju pembakaran paling cepat yaitu pada komposisi briket 40gr Bonggol Jagung, 60gr Sekam Padi, memiliki laju pembakaran 0,055gr/menit, kemudian untuk komposisi briket 50:50gr bonggol jagung:sekam padi dan 60:40gr bonggol jagung:sekam padi mengalami laju pembakaran yang sama yaitu 0,053gr/menit, Dari grafik Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap laju pembakaran didapatkan bahwa kedua komposisi briket memiliki nilai laju pembakaran yang sama dan untuk briket degan komposisi 40:60gr bonggol jagung dan sekam padi mengalami laju pembakaran yang cepat karena kadar air yang dihasilkan dari variasi tanpa perekat tidak banyak menyimpan kandungan air.

(Sumber : Dokumen Pribadi)



Gambar 1. 4 Grafik Data Laju Pembakaran Berdasarkan Waktu Dan Temperatur

(Sumber : Dokumen Pribadi)

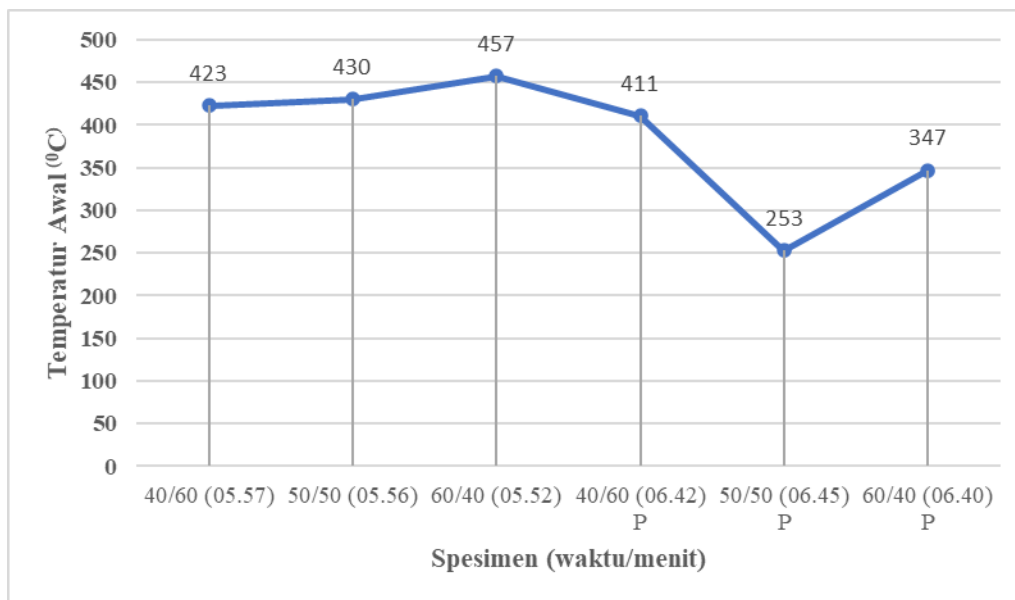
Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa temperatur dari nilai laju pembakaran briket bonggol jagung, sekam padi dan campuran perekat berkisar antara 475°C - 29°C selama 115 menit sampai briket menjadi abu. Briket dengan suhu temperatur paling tinggi yaitu pada menit 10 dengan komposisi 60gr bonggol jagung, 40gr sekam padi, dan 8gr perekat. dan untuk waktu 5 menit spesimen ini memiliki temperatur 411°C. Dan untuk briket tanpa campuran perekat berkisar antara 457°C - 28°C selama 95 menit. sampai briket menjadi abu. Briket dengan suhu temperatur paling tinggi yaitu 457°C pada menit 5 dengan komposisi 60gr bonggol jagung, 40gr sekam padi, dan untuk waktu 10 menit spesimen ini memiliki temperatur 316°C, memperlihatkan bahwa briket tanpa campuran perekat memiliki laju pembakaran semakin cepat, karena tidak adanya campuran perekat maka kandungan air semakin rendah.

Kecepatan pembakaran dipengaruhi oleh struktur bahan. Perlakuan variasi temperatur yang diberikan pada briket bioarang memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap nilai kalor briket bioarang dimana semakin tinggi variasi temperatur maka nilai kalor briket bioarang akan semakin tinggi. Hal ini dapat disebabkan karena kadar air dan kadar abu pada briket sangat berpengaruh terhadap nilai kalor, dimana saat kadar air dan kadar abu yang dihasilkan tinggi maka akan mengurangi nilai kalor dari briket bioarang tersebut.

Hasil Laju Nyala Api

Tabel 1. 4 Tabel Laju Nyala Api
(Sumber : Dokumen Pribadi)

No	Spesimen	Suhu Terbakar (°C)	Waktu (Menit)
1	BJ:SP 40/60	423	05.57
2	BJ:SP 50/50	430	05.56
3	BJ:SP 60/40	457	05.52
4	BJ:SP&P 40/60	411	06.42
5	BJ:SP&P 50/50	253	06.45
6	BJ:SP&P 60/40	347	06.40



Gambar 1. 5 Grafik Laju Nyala Api Berdasarkan Spesimen Dan Temperatur

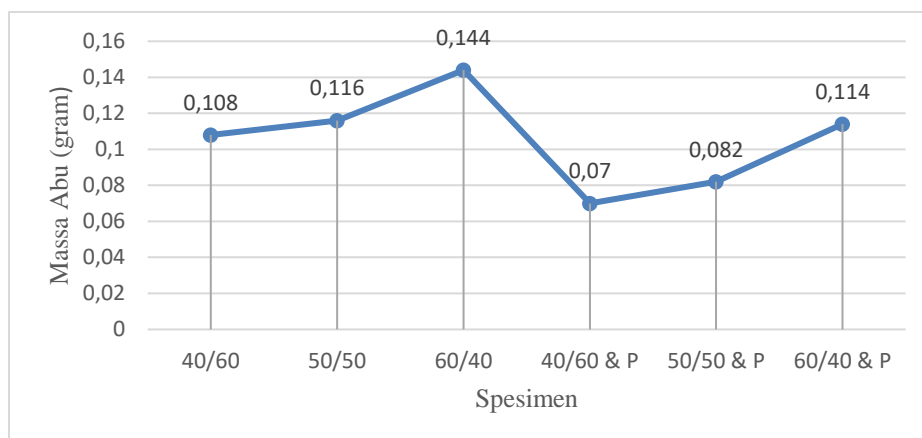
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Dari diagram diatas didapatkan spesimen 60gr Bonggol Jagung, 40gr Sekam Padi dengan nyala api tercepat, atau munculnya bara pertama tercepat, dimenit 05.52 dengan temperatur 457°C. Untuk spesimen 50gr Bonggol Jagung, 50gr Sekam Padi dan 8gr Calcium Food Grade memiliki laju nyala atau munculnya bara yang terlama yaitu dimenit 06.45 dengan temperatur 253°C. Dapat dilihat bahwa semakin tinggi temperatur, maka semakin cepat nyala api yang terjadi pada briket. Uji nyala api dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu briket habis sampai menjadi abu.

Massa Abu Spesimen

Tabel 4. 5 Tabel Massa Abu
(Sumber : Dokumen Pribadi)

No.	Spesimen	Massa Awal (gram)	Massa Abu (gram)	Hasil (gram)
1	SP:BJ 40/60	5	0,54	0,108
2	SP:BJ 50/50	5	0,58	0,116
3	SP:BJ 60/40	5	0,72	0,144
4	SP:BJ &P 40/60	6	0,42	0,07
5	SP:BJ &P 50/50	5	0,41	0,082
6	SP:BJ &P 60/40	5	0,57	0,114



Gambar 1. 6 Grafik Massa Abu Berdasarkan Spesimen Dan Massa
(Sumber : Dokumen Pribadi)

Dari grafik diatas, didapatkan hasil massa abu paling banyak yaitu pada spesimen sekam padi 60gr dan bonggol jagung 40gr dengan massa abu sebesar 0,144gr. untuk spesimen sekam padi 40gr:bonggol jagung 60gr dan dengan campuran calcium food grade 8gr memiliki massa abu yang rendah yaitu 0.07gr. Semakin banyak campuran perekat pada briket maka dapat menurunkan massa abu pada briket. Besarnya massa abu cenderung naik, ketika terjadi pada proses pirolisis maka

massa air dan zat mudah menguap sehingga mengurangi massa bahan secara keseluruhan.

Sampel Briket Terbaik

Kualitas briket harus memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI 01-6235-2000) yang meliputi beberapa karakteristik yaitu nilai kalor, nilai kadar abu, nilai kadar air, dan bagian yang hilang dalam pemanasan. Dari beberapa pengujian diatas, didapatkan hasil pengujian laju pembakaran, laju nyala api, nilai kalor dan kadar air. Spesimen 40gr Bonggol Jagung, 60gr Sekam Padi memiliki nilai kalor tertinggi yaitu 5647 kal/gr, untuk kadar air dari spesimen ini memiliki kadar air terendah yaitu 22,47% dibandingkan dari ketiga spesimen yang menggunakan perekat. Kadar air briket sesuai dengan SNI yaitu $< 8\%$ dan densitas briket rata-rata adalah $11,23 \text{ g/cm}^3$. kemudian untuk laju pembakaran yaitu sebesar 0,053 gr/menit. Dapat disimpulkan bahwa semakin besar tekanan maka nilai kalor dan laju pembakaran dari briket akan semakin meningkat. Spesimen ini juga memiliki keunggulan dalam laju nyala yang hanya membutuhkan waktu 05.53 menit spesimen ini sudah mampu menyala atau mengeluarkan bara

KESIMPULAN

Berdasarkan data dari hasil penelitian dan pengujian pembuatan Briket dengan Campuran Bonggol Jagung dan Sekam Padi Perekat Calcium Food Grade dan Campuran Bonggol Jagung dan Sekam Padi tanpa menggunakan perekat yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan :

1. kadar air dalam briket jika semakin sedikit maka semakin tinggi nilai kalornya. Semakin tinggi kadar air, maka semakin rendah nilai kalor.
2. Kadar air yang tinggi juga akan membuat briket sulit dinyalakan pada saat pembakaran dan akan banyak menghasilkan asap, selain itu akan mengurangi temperatur penyalaan dan daya pembakarannya
3. Kecepatan pembakaran dipengaruhi oleh struktur bahan. Hal ini dikarenakan semakin tinggi suhu akan semakin banyak kandungan air pada briket yang diuapkan

SARAN

1. Pencampuran bahan perekat harus benar-benar tercampur merata untuk mendapatkan pengepresan yang sempurna.
2. Diharapkan setelah proses pengepresan diperlukan pengovenan atau penjemuran agar briket tidak banyak mengandung kandungan air.

3. Diharapkan pada penelitian selanjutnya bisa menggunakan mixer pada saat pencampuran bahan baku dan perekat agar bisa tercampur dengan maximal.
4. Diharapkan penelitian ini bisa menjadi referensi untuk skripsi selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Admaja, F. W. (2019). *Analisa Pengaruh Campuran Buah Pinus Dan Tinja Kambing Dengan Perekat Tetes Tebu Terhadap Karakteristik Biobriket* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Malang).
- Affandy, R. (2011). Karakteristik briket dari tongkol jagung dengan perekat tetes tebu dan kanji. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 22(2), 1-10.
- Agustina, S. E. (2007). Potensi Limbah Produksi Bio-Fuel Sebagai bahan bakar Alternatif.
- Amirullah, A. (2015). Pengantar Manajemen. Fungsi–Proses–Pengendalian. *Jakarta: Mitra Wacana Media*.
- Borman, G. L., & Ragland, K. W. (1998). Combustion Engineering” pp 14.1-14.20.
- Nasional, B. S. (2000). SNI 01-6235-2000 Tentang Briket Arang. *Jakarta: Badan Standarisasi Nasional*.
- Darvina, Y., & Nur, A. (2011). Upaya peningkatan kualitas briket dari arang cangkang dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) melalui variasi tekanan pengepresan.
- Daryanto, D. D. T. M. (2007). *Jakarta: Pt. Rineka Cipta*.
- Elfiano, E., Subekti, P., & Sadil, A. (2014). Analisa proksimat dan nilai kalor pada briket bioarang limbah ampas tebu dan arang kayu. *Jurnal Aptek*, 6(1), 57-64.
- Ermayanti, N. G. A. M., Suarni, N. M. R., & Made, R. A. I. (2010). Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus L.*) setelah Perlakuan Infus Kayu Amargo (*Quassia amara Linn.*) dan Pemulihannya. *Jurnal biologi*, 14(1), 45-49.
- Handayani, A., Rahim, A. R., Fauziyah, N., & Sukaris, S. (2020). MINY COAL SI BRIKET BONGGOL JAGUNG SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF. *DedikasiMU: Journal of Community Service*, 2(4), 582-589.
- Hartoyo, A., & Roliadi, H. (1978). Percobaan pembuatan briket arang dari lima jenis kayu. *Laporan Penelitian hasil Hutan, Bogor*, 12.
- Hasanuddin, H., & Nurdin, H. (2010). Briket Ampas Tebu Sebagai Bahan Bakar Alternatif.
- Hendra, D., & Darmawan, S. (2000). Pembuatan briket arang dari serbuk gergajian kayu dengan penambahan tempurung kelapa. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 18(1), 1-9.
- Herlina Sari, N., Wardana, I. N. G., Irawan, Y. S., & Siswanto, E. (2018). Characterization of the chemical, physical, and mechanical properties of NaOH-treated natural cellulosic fibers from corn husks. *Journal of Natural Fibers*, 15(4), 545-558.

- Houston, D. F. (1972). Rice Chemistry and Technology, American Association of Cereal Chemist. *Inc. Minnesota*.
- Hutasoit, A. (2012). Briket Arang dari Pelepah Salak. *Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas. Padang*.
- Indrawijaya, B., Budiawan, A., & Gegana, J. (2020). Pembuatan Briket Dari Kulit Buah Mahoni Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Perekat. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 4(2), 68-74.
- Irmawati, I. (2020). Analisis Sifat Fisik dan Kimia Briket Arang dari Bonggol Jagung. *Journal Of Agritech Science (JASc)*, 4(1), 24-29.
- Kale, J., Mula, Y. R., Iskandar, T., & Anggraini, S. P. A. (2019, October). Optimalisasi proses pembuatan briket arang bambu dengan menggunakan perekat organik. In *Prosiding SENTIKUIN (Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur)* (Vol. 2, pp. A8-1).
- Koopmans, A., & Koppejan, J. (1997). Agricultural and forest residues-generation, utilization and availability. *Regional consultation on modern applications of biomass energy*, 6, 10.
- Kuncoro, H. (1999). Dimensikualitatif Keberhasilan Perluasan Kesempatan Kerja. *Journal of Indonesian Economy and Business (JIEB)*, 14(1), 00-00.
- Malik, U. (2012). Penelitian berbagai jenis kayu limbah pengolahan untuk pemilihan Bahan Baku briket Arang. *Edu Research*, 1(2), 21-32.
- Maryono, S. (2013). Rahmawati.(2013). Pembuatan dan analisis mutu briket arang tempurung kelapa ditinjau dari kadar kanji. *Jurnal Chemica*, 14(1), 74-83.
- Meryandini, A., Widosari, W., Maranatha, B., Sunarti, T. C., Rachmania, N., & Satria, H. (2010). Isolasi bakteri selulolitik dan karakterisasi enzimnya. *Makara Journal of Science*.
- Nasional, B. S. (2000). SNI 01-6235-2000 Tentang Briket Arang. *Jakarta: Badan Standarisasi Nasional*.
- Nugraha, S., & Rahmat, R. (2008). Energi mahal, manfaatkan briket arang sekam. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 30(4), 10-11.
- Pambudi, F. K., Nuriana, W., & Hantarum, H. (2018, September). Pengaruh Tekanan Terhadap Kerapatan, Kadar Air dan Laju Pembakaran Pada Biobriket Limbah Kayu Sengon. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* (pp. 547-554).
- RAHMAN, A. (2009). *Pengaruh komposisi campuran arang kulit kakao dan arang pelepah kelapa terhadap karakteristik biobriket* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).

- Ruhendi, S., Koroh, D. N., Syamani, F. A., Yanti, H., Nurhaida, S. S., & Sucipto, T. (2007). Analisis perekatan kayu. *Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor*.
- Rindayatno, R., & Lewar, D. O. (2017). Kualitas Briket Arang Berdasarkan Komposisi Campuran Arang Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm & Binn) Dan Kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria*). *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 1(1).
- Santosa, R. M., & Anugrah, S. P. (2010). Studi Variasi Komposisi bahan Penyusun Briket dari Kotoran Sapi dan Limbah Pertanian. *Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas*.
- Satmoko, M. E. A., Saputro, D. D., & Budiyo, A. (2013). Karakterisasi briket dari limbah pengolahan kayu sengon dengan metode cetak panas. *JMEL: Journal of Mechanical Engineering Learning*, 2(1).
- Silalahi, J., & Tampubolon, S. D. R. (2002). Asam Lemak Trans Dalam Makanan Dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan [Trans Fatty Acids in Foods and Their Effects on Human Health]. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 13(2), 184-184.
- Siswanto, S. (2010). Analisis keekonomian harga listrik pembangkit listrik tenaga biomassa di Kabupaten Lampung Tengah.
- Sudradjat, R. (2004, January). The Potential of Biomass Energy Resources in Indonesia for the Possible Development of Clean Technology Process (CPT). In *Proceedings (Complete Version) International Workshop on Biomass & Clean Fossil Fuel Power Plant Technology: Sustainable Energy Development & CDM* (pp. 36-59).
- Suharno, A. M., & DTC-IPB, B. M. Sekam padi, sumber energi yang mulai dilirik....
- Sugiarti, W., & Widyatama, W. (2009). Pemanfaatan Kulit Biji Mete, Bungkil Jarak, Sekam Padi dan Jerami menjadi Bahan Bakar briket yang Ramah Lingkungan dan Dapat Diperbarui.
- Suryaningrum, L. H., & Samsudin, R. (2019). Potensi Enzim Selulase dalam Mendegradasi Material Lignoselulosa sebagai Bahan Pakan Ikan.
- Suryaningrum, L. H., & Samsudin, R. (2019). Potensi Enzim Selulase dalam Mendegradasi Material Lignoselulosa sebagai Bahan Pakan Ikan.
- Sungkana. 2009. Penggunaan Limbah Plastik Spiritus (Blotong) sebagai Bahan Perekat pada Proses Pembuatan Briket Arang dari Sampah Organik. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Syamsiro, M., & Saptoadi, H. (2007, November). Pembakaran briket biomassa cangkang kakao: Pengaruh temperatur udara preheat. In *Seminar Nasional Teknologi* (Vol. 10, No. 1, pp. 7-8).

- Triono, A. (2006). Karakteristik briket arang dari campuran serbuk gergaji kayu Afrika (*Maesopsis eminii* Engl) dan sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) dengan penambahan tempurung kelapa (*Cocos nucifera* L.).
- Wardhani, N. K., & Musofie, A. (1991). Jerami jagung segar, kering dan teramoniasi sebagai pengganti hijauan pada sapi potong. *Jurnal Ilmiah Penelitian Ternak Grati*, 2(1), 1-5.
- Widarti, B. N., Sihotang, P., & Sarwono, E. (2016). Penggunaan tongkol jagung akan meningkatkan nilai kalor pada briket. *Jurnal Integrasi Proses*, 6(2).
- Windarwati, S. (2011). Pemanfaatan Fraksi Aktif Ekstrak Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn.) sebagai zat antimikroba dan antioksidan dalam sediaan kosmetik.