

PENGOLAHAN BRIKET BONGGOL JAGUNG DENGAN PEREKAT TEPUNG TAPIOKA DAN GETAH POHON PINUS

Dwi Adam Saputra¹, Margianto², Artono Raharjo³

¹Universitas Islam Malang

Email: saputraadam660@gmail.com

²Universitas Islam Malang

Email: margianto@unisma.ac.id

³Universitas Islam Malang

Email: artonor@unisma.ac.id

⁴Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Biomassa adalah salah satu sumber daya energi yang dapat diperbarukan. Briket merupakan salah satu biomassa energi alternatif yang bahan bakunya bisa dari limbah pertanian. Penelitian ini akan menggunakan limbah dari bonggol jagung dengan menggunakan perekat tepung tapioka dan getah pohon pinus. Menggunakan komposisi serbuk arang sebesar 100gram dan perekat tepung tapioka 7gram. Jumlah perekat getah pinus akan divariasikan yaitu 5gram, 10gram, dan 15gram. Komposisi perekat sangat mempengaruhi hasil dari briket. Penelitian ini berfokus pada pengaruh jumlah getah pinus, kadar air dan densitas terhadap nilai kalor dan laju pembakaran. Hasil dari penelitian mendapatkan nilai kalor terbaik pada campuran getah pinus 15gram dengan densitas 0,78gram/cm³ dan kadar air 6,16% yaitu sebesar 7588,86 kal/gram dengan laju pembakaran 0,285 gram/menit. Semakin banyak campuran getah pinus dan semakin rendah kandungan air pada briket maka nilai kalor juga semakin besar. Densitas yang besar akan mengakibatkan durasi pembakaran semakin lama, hal ini menyebabkan laju pembakaran semakin lama, begitu juga sebaliknya densitas yang rendah mengakibatkan durasi pembakaran semakin cepat dan laju pembakaran semakin cepat.

Kata kunci: Biomassa; briket; Tepung Tapioka, Getah Pohon Pinus; Karakteristik Briket

ABSTRACT

Biomass is a renewable energy resource. Briquettes are one of the alternative energy biomass whose raw materials can be from agricultural waste. This research will use waste from corncobs using tapioca starch and pine tree sap adhesive. Using a composition of 100 grams of charcoal powder and 7 grams of tapioca flour adhesive. The amount of pine resin adhesive will be varied, namely 5 grams, 10 grams and 15 grams. The adhesive composition greatly affects the yield of briquettes. This study focuses on the effect of the amount of pine resin, moisture content and density on the heating value and burning rate. The results of the study obtained the best calorific value in a 15 gram pine resin mixture with a density of 0.78 gram/cm³ and a moisture content of 6.16% which was 7588.86 cal/gram with a burning rate of 0.285 gram/minute. The more pine resin mixture and the lower the water content in the briquettes, the greater the calorific value. . A large density will result in a longer combustion duration, this causes a longer combustion rate, and vice versa, a low density results in a faster combustion duration and a faster combustion rate.

Keywords: Biomass; briquettes; Tapioca Flour, Pine Tree Sap; Characteristics of Briquettes

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang memiliki sumber daya alam yang melimpah. Sumber daya alam yang berupa energi fosil masih tersedia dalam jumlah banyak di Indonesia ini. Sumber energi dunia mengalami beberapa kali perubahan, dari yang awalnya mayoritas menggunakan biomassa seperti kayu bakar untuk memenuhi kebutuhan energinya, berubah menjadi fosil seperti batu bara, minyak dan gas bumi yang dipicu revolusi industri pada tahun 1990-an[1]. Energi fosil merupakan energi yang tak terbarukan yang nantinya akan habis cepat atau lambat. Penggunaan energi fosil dalam skala besar juga akan mengakibatkan polusi yang dapat membahayakan kelangsungan kualitas hidup di masyarakat. Penanggulangan polusi ini, energi alternatif seperti biomassa merupakan salah satu solusi untuk menjaga kualitas hidup dalam masyarakat tetap sehat.

Biomassa adalah salah satu sumber daya yang dapat diperbarukan dan keberadaannya sangat melimpah di bumi Indonesia ini. Potensi biomassa di Indonesia yang biasa digunakan sebagai sumber energi jumlahnya sangat melimpah, potensi biomassa Indonesia sebesar 146,7 juta ton per tahun[2]. Salah satu bahan baku pengolahan biomassa yaitu dari limbah pertanian. Pengolahan limbah pertanian masih belum dilakukan secara maksimal, dimana nilai ekonomis masih kurang diperhatikan. Briket adalah salah satu pengolahan limbah pertanian yang memiliki nilai ekonomis tinggi.

Briket merupakan energi alternatif yang umumnya berbahan baku limbah pertanian sebagai pengganti minyak dan gas. Briket adalah sebuah blok bahan yang dapat menjadi bahan bakar untuk memulai dan mempertahankan api[3]. Proses diawali dengan pengeringan bahan baku, karbonasi, penghalusan dan pengayakan, pencampuran perekat, pencetakan, pengompaksian, hingga pengeringan briket.

Hampir diseluruh wilayah Indonesia terdapat lahan pertanian jagung, karena tanaman ini dapat tumbuh diseluruh wilayah Indonesia baik dataran tinggi maupun rendah[4]. Limbah dari tumbuhan jagung salah satunya adalah bonggol jagung. Bonggol jagung biasanya hanya dibuang atau dibakar tanpa ada pengolahan lebih lanjut. Aktivitas dibakarnya limbah ini akan menghasilkan polusi udara yang mengganggu aktifitas manusia. Pemanfaatan limbah bonggol jagung sebagai bahan baku utama pembuatan briket akan berguna untuk menambah nilai ekonomis.

Perekat dalam pembuatan briket mempunyai peran penting agar serbuk arang bonggol jagung dapat menjadi solid. Tepung tapioka digunakan sebagai perekat utama, caara pengolahan yaitu dicampur dengan air lalu dipanaskan. Tepung tapioka dapat digunakan sebagai media untuk merekatkan serbuk arang bonggol jagung. Getah pohon pinus juga digunakan untuk campuran perekat, tetapi sifat dari mudah terbakar dijadikan acuan dalam pembuatan briket. Getah pinus diperoleh langsung dari pohon pinus dengan cara disadap. Getah pinus memiliki nilai kalor tinggi dan sifatnya yang mudah terbakar, sehingga akan menjadi nilai lebih jika digunakan sebagai perekat pada briket.

Briket merupakan trobosan untuk mengurangi limbah pertanian khususnya limbah bonggol jagung. Pemanfaatan bonggol jagung akan mendorong masyarakat lebih sadar akan kondisi lingkungannya agar kerusakan bumi bisa diminimalisir. Nilai ekonomis dari pengolahan briket juga akan membantu perekonomian masyarakat agar lebih sejahtera.

Berdasarkan latar belakang diatas yang telah dijabarkan maka penulis membuat bahan bakar alternatif yaitu briket dengan memanfaatkan limbah bonggol jagung. Pada penelitian penulis memvariasikan persentase perekat tepung tapioka dan getah pohon pinus.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, dengan melakukan pendekatan secara kuantitatif, bahan yang digunakan adalah serbuk arang bonggol jagung 100gram(80mesh), perekat tepung tapioka 7gram dan variasi perekat getah pinus 5gram, 10gram, 15gram. Menggunakan cetakan pipa paralon 1¹/₄ inch. Sampel tersebut diuji untuk mengetahui hubungan karakteristik sifat fisis dengan komposisi bahan. Alat yang digunakan berupa tungku, ember, karung, lesung batu, pipa paralon 1¹/₄ inch, timbangan digital, ayakan 80 mesh, wadah kotak, stopwatch.

Penelitian dilakukan pada Desember 2022 sampai Januari 2023 di Laboratorium Termodinamika Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dan rumah di Dusun Krajan Kulon RT 13 RW 02 Desa Purworejo Kecamatan Donomulyo Kabupaten Malang.

Pembuatan Briket

Tahap awal adalah dengan mengumpulkan limbah bonggol jagung dan akan dikeringkan dibawah sinar matahari selama 3 hari. Selama pengeringan, melakukan pengumpulan alat dan bahan yang akan dibutuhkan saat proses pembuatan. Ketika bahan baku kering, lalu dimasukkan kedalam tungku dan dibakar selama ±4 jam dengan melakukan *controlling*. Bonggol jagung akan menjadi arang lalu dikeluarkan dari tungku, arang akan di percikan menggunakan air untuk benar benar menghentikan pengarangan. Arang akan di keringkan lagi dibawah sinar matahari. Arang yang sudah kering akan di tumbuk menggunakan lesung hingga menjadi serbuk dan diayak menggunakan saringan 80 mesh. Komposisi pembuatan briket sesuai dengan berikut.

Tabel 1. Rancangan Komposisi Briket

Sampel	Komposisi Pencampuran(gram)		
	Bonggol Jagung	Tepung Tapioka	Getah Pinus
A1	100	7	5
A2	100	7	10
A3	100	7	15

Adonan briket yang sudah jadi akan dicetak menggunakan cetakan pipa paralon 1¹/₄ inch dengan memiliki lubang ditengah berdiameter 10mm. Lubang ditengah bertujuan untuk melancarkan sirkulasi udara ketika pembakaran. Briket yang sudah dicetak akan dijemur selama 3 hari dibawah terik matahari.

Pengujian Nilai Kalor

Nilai kalor didapat dengan melakukan pengujian menggunakan alat bom kalorimeter dengan jenis *Digital Bomb Calorimeter* merk *Athena Techology*. Sampel briket 1 gram ditempatkan dalam silinder bom. Silinder bom kemudian ditutup dengan tekanan oksigen dimana sampel terhubung dengan benang yang diikat ke kawat elektroda. Masukkan bom kedalam bejana kalorimeter yang sudah terdapat larutan asam benzoat yang memiliki nilai kalor sebesar 6319 cal/gram. Bejana selanjutnya ditutup dan nyalakan pengaduk larutan. Sebelum pembakaran, ukur suhu sebelum proses pembakaran. Nyalakan saklar sehingga listrik akan mengalir kawat elektroda yang akan membakar sampel melalui perantara benang. Selama proses pembakaran dilakukan pencatatan perubahan suhu sebelum dan sesudah pelepasan panas yang terjadi pada saat briket terbakar didalam bom. Perubahan suhu akan dimasukkan dalam rumus sebagai berikut:

$$W = \frac{H \times M + (CVt + CVw)}{T}$$

$$CVs = \frac{T \times W - (CVt + CVw)}{M}$$

Dimana :

W = *equivalent* larutan kal/°C

H = nilai kalor dari asam benzoat (kal/gram)

- M = massa dari sampel yang digunakan (gram)
 T = kenaikan temperatur suhu akhir pada larutan (°C)
 CVt = nilai kalor benang pemicu (kal)
 = 10 x 2,1 = 21 kal
 CVw = nilai kalor kawat pemicu (kal)
 = 4 x 2,33 = 9,32 kal
 CVs = nilai kalor akhir (kal/gram)

Pengujian Kadar Air

Kadar air dilakukan pada briket yang sudah dikeringkan dibawah terik matahari. Sebelum melakukan pengukuran timbang berat dari briket. Pengukuran kadar air dilakukan dengan cara di panaskan didalam panci dengan api kecil, panci akan ditutup pada saat dipanaskan. Lakukan pengecekan permukaan dalam tutup panci dan lap air menempel karena menguap. Uap air tercatat sudah tidak ada di menit 8-10 menit. Briket Setelah dipanaskan akan ditimbang lagi. Perhitungan massa akan sebelum dan sesudah dipanaskan akan dimasukan dalam rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{M_2}{M_1} \times 100$$

Dimana :

- M1= massa sebelum dipanaskan
 M2= massa sebelum dipanaskan –
 massa sesudah dipanaskan

Densitas

Densitas didapatkan dengan menghitung dari dua variabel yaitu massa briket dan volume briket (silinder). Briket kering akan ditimbang dan didapatkan massa briket. Briket berbentuk silinder, memiliki lubang memanjang ditengah berbentuk silinder dengan diameter 10mm, dengan mengukur diameter dan juga tinggi briket akan didapat variabel untuk mengukur volume briket. Massa briket akan dibagi hasil dari volume briket sehingga densitas briket bisa diketahui sesuai dengan rumus sebagai berikut.

$$\rho = \frac{m}{v}$$

keterangan :

- ρ = Densitas (gram/cm³)
 m= massa briket (gram)

v= volume briket (cm³)

Laju Pembakaran

Laju pembakaran dilakukan melalui tahap awal yaitu penimbangan berat kering dari briket. Pembakaran briket dilakukan dengan cara dibakar pada lubang tengah yang bertujuan agar pembakaran briket terjadi secara merata. Penghitungan waktu (durasi) dimulai ketika briket sudah terbakar merata pada permukaan diameter dalam. Penghitungan waktu akan dihentikan bersamaan dengan habisnya seluruh briket yang dibakar. Sisa briket (abu) akan ditimbang untuk mendapatkan berat sesudah pembakaran. Berat briket awal akan dikurangi berat sisa briket, selisih berat briket akan dibagi waktu untuk mendapatkan laju pembakaran. Laju pembakaran dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Laju Pembakaran} = \frac{\text{massa briket terbakar}}{\text{waktu pembakaran}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Briket dari arang bonggol jagung memiliki diameter 37mm dengan lubang ditengah berdiameter 1mm. Hasil pembuatan briket dapat dilihat dalam gambar dibawah.



Gambar 1. Briket Bonggol Jagung

Hasil pengujian pada briket bonggol jagung dengan perekat tepung tapioka dan getah pohon pinus meliputi uji nilai kalor, kadar air, densitas dan laju pembakaran yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Data Pengujian Nilai Kalor Briket

sampel	Massa sampel (gram)	Suhu (°C)			Nilai kalor (kal/gram)
		Awal	Akhir	Δt	
A1	1	26,2	28,56	2,36	6939,16
A2	1	26,6	29,09	2,49	7323,07
A3	1	26,9	29,48	2,58	7588,86

Tabel 2 merupakan hasil dari nilai kalor yang sudah di uji coba sampel briket. Sampel A1 memiliki hasil pengukuran terkecil dengan Δt 2,36°C menghasilkan nilai kalor sebesar 6939,16 kal/gram. Sampel A3 memiliki hasil pengukuran terbesar dengan dengan Δt 2,58°C menghasilkan nilai kalor sebesar 7588,86 kal/gram. Sampel A2 hasil pengukuran Δt 2,49°C menghasilkan nilai kalor sebesar 7323,07 kal/gram.

Tabel 3. Data Pengujian Kadar Air Briket

Sampel	Massa (gram)			Kadar air (%)	Rata-rata (%)
	Awal	Akhir	Δm		
A1(1)	26,5	24,7	1,8	6,7	6,36
A1(2)	24,5	22,9	1,6	6,5	
A1(3)	21,9	20,6	1,3	5,9	
A2(1)	27,9	26,1	1,8	6,4	6,26
A2(2)	25,9	24,2	1,6	6,1	
A2(3)	22,1	20,7	1,4	6,3	
A3(1)	27,9	26,1	1,8	6,4	6,16
A3(2)	24,3	22,8	1,5	6,1	
A3(3)	21,5	20,2	1,3	6,0	

Berdasarkan tabel 3 kadar air diatas didapatkan hasil dimana rata-rata dari sampel A1 sebesar 6,36% , A2 sebesar 6,26% dan A3 sebesar 6,16%. Selisih kadar air antara sampel A1 dan A2 adalah 0,1% dan selisih sampel A2 dan A3 adalah 0,1%. Hasil kadar air mengalami Semakin kecil nilai kadar air pada briket akan mengakibatkan nilai kalor semakin besar.

Tabel 4. Data Pengujian Kadar Air Briket

sampel	Massa briket (gram)	Volume briket (cm ³)	Densitas (gram/cm ³)	Rata-rata (gram/cm ³)
A1 (1)	24,7	37,85	0,652	0,678
A1 (2)	22,9	32,87	0,969	
A1 (3)	20,6	29,98	0,768	
A2 (1)	26,1	35,87	0,727	0,769
A2 (2)	24,2	30,88	0,783	
A2 (3)	20,7	25,89	0,799	

A3 (1)	26,1	34,87	0,748	0,780
A3 (2)	22,8	30,88	0,783	
A3 (3)	20,2	23,91	0,811	

Tabel 4 adalah hasil perhitungan dari densitas briket. Sampel A1 memiliki rata-rata densitas terkecil yaitu 0,768 gram/cm³. Sampel A3 memiliki rata-rata densitas terbesar yaitu 0,78 gram/cm³. Sampel A2 memiliki rata-rata densitas 0,76 gram/cm³. Selisih densitas dari sampel A1 dan A2 terpaut jauh yaitu sebesar 0,091 gram/cm³, sedangkan Sampel A2 dan A3 memiliki nilai densitas berdekatan dengan selisih sebesar 0,011gram/cm³.

Tabel 5. Data Laju Pembakaran Briket

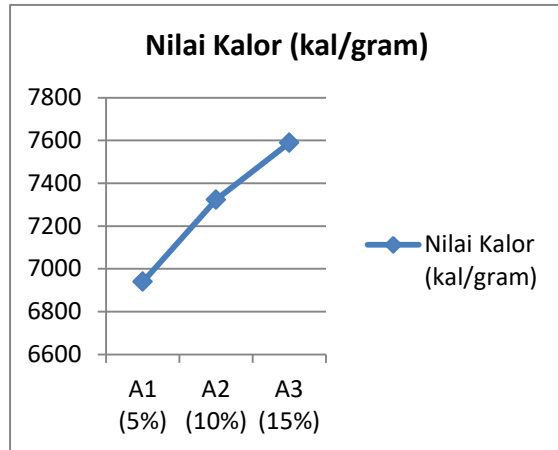
sampel	Massa Terbakar (gram)	Durasi (menit)	Laju Pembakaran (gram/menit)	Rata-rata (gram/menit)
A1(1)	22,9	71	0,322	0,324
A1(2)	21,3	65	0,327	
A1(3)	19,1	59	0,323	
A2(1)	24,4	84	0,29	0,295
A2(2)	22,6	75	0,30	
A2(3)	19,3	65	0,296	
A3(1)	24,4	85	0,287	0,285
A3(2)	21,3	72	0,295	
A3(3)	19	69	0,275	

Tabel 5 menunjukan hasil laju pembakaran tercepat terjadi pada sampel A1 dimana rata – rata laju pembakaran sebesar 0,324 gram/menit. laju pembakaran terlambat terjadi pada sampel A3 menghasilkan rata –rata sebesar 0,285 gram/menit. sampel A2 memiliki laju pembakaran sebesar 0,295 gram/menit.

PEMBAHASAN

Penguian nilai kalor dilakukan di Laboratorium Termodinamika Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Dilakukan satu kali percobaan dengan berat yang diuji sebesar 1 gram disetiap sampel. Larutan yang digunakan adalah asam benzoat yang memiliki nilai kalor sebesar 6319 kal/gram. Menggunakan kawat pemanas 6cm dengan spesifikasi 9,32 kal dan benang 10cm memiliki spesifikasi 21 kal. Pada aktualnya kawat

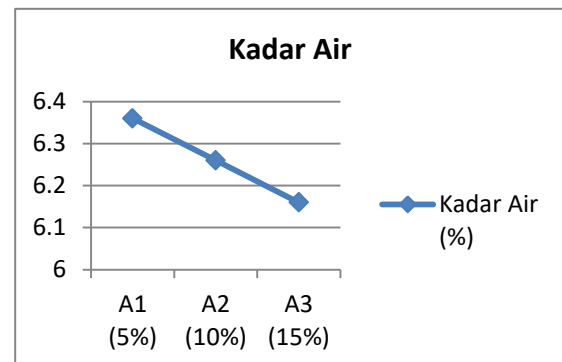
akan terbentang sepanjang 4 cm dikarenakan 2 cm digunakan mengikat pada elektroda. Benang akan tetap terbakar sempurna nilai kalor tetap konstan pada 21 kal. Nilai *equivalent* larutan sebesar 2953,17 kal/°C.



Gambar 2. Grafik Nilai Kalor Briket

Pada gambar 2 menunjukan bahwa nilai kalor tertinggi sebesar 7588,86 kal/gram terdapat pada sampel A3 yaitu dengan komposisi serbuk arang bonggol jagung sebesar 100 gram dengan campuran perekat tepung tapioka sebesar 7 gram dan getah pinus sebesar 15 gram. Nilai kalor terendah yaitu pada sampel A1 dengan komposisi serbuk arang bonggol jagung 100 gram dengan campuran perekat tepung tapioka sebesar 7 gram dan getah pinus sebesar 5 gram. Sampel A2 dengan komposisi serbuk arang bonggol jagung sebesar 100 gram, perekat tepung tapioka sebesar 10 gram dan getah pinus sebesar 10 gram dapat menghasilkan nilai kalor sebesar 7323,07 kal/gram. Berdasarkan hasil penelitian menunjukan bahwa semakin banyak campuran getah pinus maka nilai kalor semakin tinggi. Kandungan resin dalam getah pinus yang sifatnya mudah terbakar berperan sebagai penambah nilai kalor pada briket. Berdasarkan penelitian Widarti dkk pada 2016 yang berjudul *PENGGUNAAN TONGKOL JAGUNG AKAN MENINGKATKAN NILAI KALOR PADA BRIKET*[5] menunjukan bahwa nilai kalor pada percobaan briket bonggol jangung

sebesar 6078 kal/gram menggunakan serbuk arang bonggol jagung dengan ayakan 60 mesh dan komposisi sebesar perekat 7%, maka dengan penelitian tersebut membuktikan bahwa penambahan getah pinus dapat mengakibatkan nilai kalor meningkat. Pengayakan serbuk abu dengan spesifikasi 80 mesh juga mempengaruhi hasil penelitian menunjukan bahwa dari ketiga sampel sudah memenuhi syarat sesuai standar SNI yaitu diatas 5000 kal/gram.

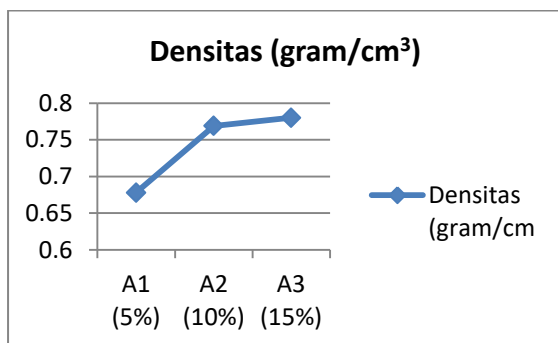


Gambar 3. Grafik Kadar Air

Kadar air dilakukan pada briket yang sudah dikeringkan dibawah terik matahari selama 3 hari. Sebelum melakukan pengukuran timbang berat dari briket. Pengukuran kadar air dilakukan dengan cara di panaskan didalam panci dengan api kecil, panci akan ditutup pada saat dipanaskan. Lakukan pengecekan permukaan dalam tutup panci dan lap air menempel karena menguap. Uap air tercatat sudah tidak ada di menit 8-10 menit. Briket Setelah dipanaskan akan ditimbang lagi

Berdasarkan gambar 3. diperoleh hasil uji kadar air tertinggi sebesar 6,36% yaitu pada sampel A1 dengan variasi perekat getah pinus sebesar 5%. Kadar air terendah sebesar 6,16% yaitu pada sampel A3 dengan variasi perekat getah pinus sebesar 15%. Pada sampel A2 memiliki kadar air sebesar 6,26% dengan variasi perekat getah pinus sebesar 10%. Nilai kadar air mengalami penurunan secara teratur dari sampel A1 – A2 – A3 dengan selisih sebesar 0,1%. Sesuai dengan standar SNI No.1/6235/2000 , maka nilai

kadar air masih berada dibawah toleransi yang dianjurkan dimana kadar air harus dibawah 8%. Semakin tinggi nilai kadar air maka kualitas dari biobriket semakin menurun, yang disebabkan karena tingginya kadar air yang dapat mengakibatkan biobriket menjadi susah dinyalakan[6]. Proses pencampuran air dilakukan secara tidak terkontrol tetapi pada saat penjemuran dilakukan perlakuan yang sama yaitu selama 3 hari pengeringan.

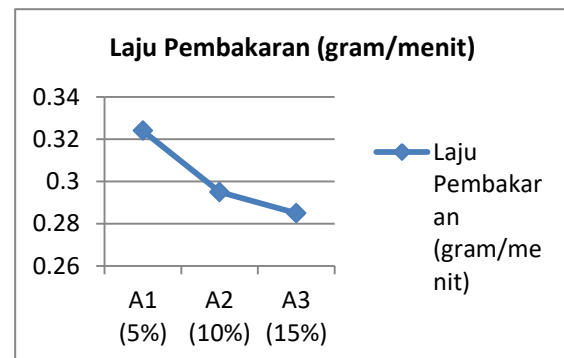


Gambar 4. Grafik Densitas

Densitas briket akan dihitung pada kondisi briket sudah dikeringkan selama 3 hari. Densitas dihitung dengan cara massa briket dibagi dengan volume briket. Massa briket didapat dengan menimbang berat briket menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,0 gram. Briket dicetak menggunakan pipa paralon 1 $\frac{1}{4}$ inch, cetakan berbentuk silinder sehingga volume dari briket adalah silinder. Briket memiliki lubang di tengah berbentuk silinder dengan diameter 1cm.

Gambar 4 adalah grafik densitas dengan hasil dimana sampel A1 memiliki densitas terkecil yaitu 0,678 gram/cm³. Sampel A3 memiliki densitas terbesar yaitu 0,780 gram/cm³. Sampel A2 memiliki densitas sebesar 0,769 gram/cm³. Dari nilai densitas didapat selisih dari sampel A1 dan A2 0,091 gram/cm³, sampel A2 dan A3 memiliki selisih 0,011 gram/cm³. Selisih dari sampel A1 ke sampel A2 lebih besar dibanding dengan selisih sampel A2 ke sampel A3. Perbedaan densitas dipengaruhi dengan kuat tekan pada saat pengepresan. Bahan

baku yang mempunyai berat jenis tinggi akan menghasilkan briket arang dengan kerapatan tinggi, sedangkan bahan baku yang mempunyai berat jenis rendah akan menghasilkan briket arang dengan kerapatan yang rendah[7]. Nilai densitas memiliki nilai yang tidak teratur dikarenakan dilakukan secara manual menggunakan tenaga penguji sehingga kuat tekan tidak terkontrol.



Gambar 5. Laju Pembakaran

Berdasarkan gambar 5 diatas dapat diketahui bahwa sampel A1 dengan komposisi serbuk arang 100 gram dicampur perekat tepung tapioka sebesar 7 gram dan getah pinus 5 gram memiliki laju pembakaran secara berurutan sebesar 0,322 gram/menit, 0,327 gram/menit dan 0,324 gram/menit, menghasilkan rata rata laju pembakaran sebesar 0,324 gram/menit. Sampel A2 dengan komposisi serbuk arang 100 gram dicampur perekat tepung tapioka sebesar 7 gram dan getah pinus 10 gram memiliki laju pembakaran memiliki laju pembakaran secara berurutan sebesar 0,29 gram/menit, 0,30 gram/menit dan 0,296 gram/menit, menghasilkan rata rata laju pembakaran sebesar 0,295 gram/menit. Sampel A3 dengan komposisi serbuk arang 100 gram dicampur perekat tepung tapioka sebesar 7 gram dan getah pinus 15 gram memiliki laju pembakaran memiliki laju pembakaran secara berurutan sebesar 0,287 gram/menit, 0,295 gram/menit dan 0,375 gram/menit, menghasilkan rata rata laju pembakaran sebesar 0,285 gram/menit.

Hasil pengujian dari semua sampel didapatkan bahwa sampel A3 memiliki laju pembakaran terbaik yaitu dengan rata-rata laju pembakaran 0,285 gram/menit, sedangkan hasil yang paling bawah adalah sampel A1 dengan rata-rata laju pembakaran yaitu 0,324 gram/menit. Hasil dari penelitian ini didapat semakin tinggi nilai kalor maka semakin lama laju pembakaran, hal ini berbeda dengan korelasi antara nilai kalor dan laju pembakaran. Nilai kalor dan laju pembakaran memiliki keterkaitan dimana semakin tinggi nilai kalor maka semakin cepat briket terbakar dan durasi pembakaran semakin cepat. Getah pinus seharusnya berperan penting terhadap hasil dari laju pembakaran karena dengan kandungan getah pinus mengakibatkan nilai kalor tinggi, ketika nilai kalor tinggi maka pembakaran semakin baik dan briket akan terbakar lebih baik dan cepat. Pada kasus ini terdapat satu faktor yang menyebabkan perambatan pembakaran dari briket lebih lama, dikarenakan densitas briket dimana kerapatan akan mempengaruhi cepat rambat pembakaran dari briket tersebut. Ketika kandungan getah pinus tinggi tetapi jarak antar partikel jauh, akan mengakibatkan menurunnya cepat rambat pembakaran dari briket. Durasi pembakaran adalah variabel pembentuk dari laju pembakaran, sesuai formula yaitu massa briket terbakar dibagi durasi pembakaran. Berkaitan dengan durasi pembakaran, densitas juga mempengaruhi durasi pembakaran. Semakin besar kerapatan bahan bakar maka laju pembakaran akan semakin lama[8].

KESIMPULAN

Hasil penelitian dari briket bonggol jagung dengan perekat tepung tapioka dan getah pinus didapatkan hasil bahwa variasi dari penambahan getah pinus dan kadar air berpengaruh terhadap nilai kalor. Jumlah getah pinus yang semakin banyak maka nilai kalor semakin tinggi. Kenaikan nilai kalor dibuktikan pada grafik, dimana

briket dengan campuran getah pinus sebesar 15 gram dapat menghasilkan nilai kalor sebesar 7588 kal/gram, sedangkan briket dengan campuran getah pinus sebesar 5 gram dapat menghasilkan nilai kalor sebesar 6939,16 kal/gram. Data nilai kalor menunjukkan bahwa getah pinus dapat menjadi faktor yang dapat meningkatkan nilai kalor. Semakin banyak kadungan kadar air maka semakin kecil nilai kalor, dibuktikan dengan sampel A1 memiliki kandungan air sebesar 6,36 % dengan nilai kalor sebesar 6939,16 kal/gram. Sampel A3 memiliki kandungan kadar air sebesar 6,16% menghasilkan nilai kalor sebesar 7588 kal/gram. Data hasil penelitian laju pembakaran menunjukkan bahwa briket dengan kandungan getah pinus sebesar 5 gram memiliki laju pembakaran tercepat yaitu sebesar 0,324 gram/menit, sedangkan briket dengan kandungan getah pinus 15 gram memiliki laju pembakaran terlama sebesar 0,285 gram/menit. Berdasarkan nilai laju pembakaran briket pada penelitian ini nilai yang didapat berbanding lurus dengan nilai kalor. Laju pembakaran juga dipengaruhi oleh ukuran partikel serbuk arang, semakin kecil ukuran partikel arang maka semakin rapat jarak antara partikel. Kerapatan (densitas) menjadi faktor utama yang menentukan hasil laju pembakaran briket pada penelitian ini. Semakin tinggi densitas pada briket maka semakin lama juga durasi pembakaran yang akan berdampak langsung pada laju pembakaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]Setyono, A. E., & Kiono, B. F. T. (2021). Dari Energi Fosil Menuju Energi Terbarukan: Potret Kondisi Minyak dan Gas Bumi Indonesia Tahun 2020 – 2050. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 2(3), 154–162.
- [2]Parinduri, L., & Parinduri, T. (2020). Konversi Biomassa Sebagai Sumber Energi Terbarukan. *Journal of Electrical Technology*, 5(2), 88–92.

- [3]Marwanza, I., Azizi, M. A., Nas, C., Patian, S., Dahani, W., & Kurniawati, R. (2021). Pemanfaatan Briket Arang Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Alternatif Di Desa Banjar Wangi, Pandeglang, Provinsi Banten. *Jurnal AKAL : Abdimas Dan Kearifan Lokal*, 2(1), 82–88.
- [4]Irmawati. (2016). Analisis Sifat Fisik Dan Kimia Briket Arang Dari Bonggol Jagung. *Journal of Agritech Science*, 4(1), 1–23.
- [5]Irmawati. (2016). Analisis Sifat Fisik Dan Kimia Briket Arang Dari Bonggol Jagung. *Journal of Agritech Science*, 4(1), 1–23.
- [6]Nurhudah, N. (2018). Pembuatan Briket Dari Campuran Limbah Kulit Singkong (*Manihot utilissima*) dan Kulit Kapuk (*Ceiba pentandra l. gaertn*) Dengan Perekat Getah Pinus.
- [7]Barus, K. E., Munir, A. P., & Panggabean, S. (2017). Pembuatan briket dari sekam padi dengan kombinasi batubara. *Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, 5(2), 397–401.
- [8]Wijayanti, H., Adijaya, R., & Misuari, G. M. (2021). Briquettes From Acacia Sawdust and Coconut Husk With Rubber Gum Adhesive. *Konversi*, 10(1), 18–24.