

Analisis Pengaruh Variasi Komposisi Bahan Baku Terhadap Kualitas Briket Dalam Aplikasi Pembakaran

M. Dava Aulia^{1*}, Nahar², Sariadi³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Kota Lhokseumawe

*Koresponden email: davaaulia72@gmail.com

ABSTRACT

This study examines the characteristics of briquettes from the composition of coffee grounds, wood powder and coconut shells using adhesive variations. This study was designed using independent variables, namely variations in the composition of raw materials using samples (A, B, C) % and adhesives (10, 12, 15). The raw materials are carbonized at a temperature of 300°C. The process of making briquettes begins using charcoal crushing and uniformity of charcoal particle sizes to 40/60 mesh, charcoal mixed with tapioca flour as the adhesive material, then briquette dough is formed and molded using a pressure of 7 bars and dried in an oven at a temperature of 105°C for 2 hours. Furthermore, charcoal is characterized including 5 test parameters, namely moisture content, ash content, calorific value and combustion rate, then the best results are analyzed by Thermal Gravimetry Analysis (TGA). The best results obtained from this study were in the form of B2 samples using a ratio of 35 : 65 for coffee grounds: coconut shells using an adhesive concentration of 12%. The moisture content value was 6.12%, the ash content was 6.21%, the burning rate was 0.192 grams/minute and the calorific value was 6067.03 cal/g. The results obtained in this study stated that the moisture content, ash content, and calorific value had met SNI 01-6235-2000. The conversion of the calorific value of 1 kg of arabica briquettes creates an electric power of 6,683 kWh/kg, so to get 1 kWh of electrical energy requires 0.142 kg.

Keywords—Chemicals, biomass, briquettes, chemicals

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya permintaan energi global, terutama dalam konteks pembakaran, keterbatasan sumber energi konvensional seperti batu bara dan minyak bumi menjadi semakin jelas. Dalam rangka mencari alternatif yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan, pemikiran untuk memanfaatkan bahan baku yang tersedia secara melimpah, seperti biomassa, menjadi relevan.

Keputusan Presiden Nomor 5 Tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional Republik Indonesia menekankan perlunya peningkatan penggunaan energi baru dan terbarukan. Sasaran kebijakan energi nasional adalah tercapainya elastisitas energi dan terwujudnya energy mix yang optimal meliputi penggunaan minyak bumi menjadi kurang dari 20% [1]

Biomassa, sebagai sumber energi terbarukan, menawarkan potensi yang besar dalam menggantikan atau memitigasi penggunaan sumber energi fosil. Pengolahan biomassa menjadi *briquette* (briket) sebagai bahan bakar padat menjadi salah satu pendekatan yang menarik. Briket memiliki keunggulan dalam hal penyimpanan, transportasi, dan efisiensi pemanfaatan energi.

Menurut Murtala pada tahun 2012, biomassa dapat diperoleh dari berbagai sumber [2], yaitu;

1. Limbah hewan: potensi biomassa dari limbah hewan merupakan limbah yang intensif berupa kotoran hewan.
2. Biomassa pertanian: Biomassa pertanian yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi yang terdiri dari tanaman pertanian (batang, ranting, daun, jerami, sisa pemangkasan) dan hasil limbah pertanian (sisa bunga kapas, ampas kemiri, dll).
3. Biomassa hutan: biomassa hutan yang dapat digunakan untuk keperluan energi terdiri dari kayu bakar, residu hutan serta produk sampingan dari industri kayu.
4. Limbah perkotaan: limbah perkotaan umumnya dikenal sebagai sampah, merupakan kombinasi dari limbah cair dan padat. Limbah biasanya akan dipisah antara limbah yang

dapat didegradasi dan limbah yang dapat di daur ulang atau dijadikan energi seperti sayuran atau limbah hijau dan kertas.

Briket dihasilkan dari kompresi biomassa dengan atau tanpa bahan perekat. Kualitas briket sangat tergantung pada komposisi bahan baku, seperti jenis biomassa, kandungan air, dan tambahan bahan lainnya. Oleh karena itu, penelitian tentang pengaruh variasi komposisi bahan baku terhadap kualitas briket dan efisiensi energi dalam aplikasi pembakaran menjadi relevan.

Dalam konteks pembakaran, kualitas bahan bakar sangat berpengaruh terhadap efisiensi pemanfaatan energi. Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang bagaimana variasi komposisi bahan baku dapat mempengaruhi kualitas briket dalam aplikasi pembakaran menjadi penting dalam upaya meningkatkan keberlanjutan dan efisiensi sistem pembakaran.

Menurut penelitian yang telah dilakukan campuran variasi komposisi terbaik adalah dengan komposisi 15 gram ampas kopi dan 15 gram serbuk kayu, hal ini disebabkan pencampuran ampas kopi dan serbuk kayu dapat meningkatkan nilai kalor yaitu dengan nilai kalor sebesar 9198,959 kal/gr, waktu nyala api paling cepat yaitu 23 detik dan waktu laju pembakaran 0,193 gr/menit, pada komposisi ini pembakaran briket memiliki estimasi waktu pembakaran selama 25,09 menit dengan temperatur nyala 515 °C; 540 °C; 556 °C; 564 °C dan 548 °C per-5 menitnya [3].

Dalam penelitian ini penulis menggunakan biomassa berupa ampas kopi, serbuk kayu gergajian, dan sabut kelapa untuk pembuatan briket. Bahan baku tersebut dipilih oleh penulis karena masih kurangnya pemanfaatan terhadap limbah biomassa khususnya di kota Lhokseumawe dan Aceh Utara. Bahan baku berupa biomassa juga sangat mudah untuk didapatkan serta penulis ingin mengurangi limbah dan memberikan nilai tambah pada bahan yang sebelumnya dianggap sebagai sampah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa dan memahami pengaruh variasi komposisi bahan baku serta konsentrasi perekat terhadap kualitas briket dalam aplikasi pembakaran.

II. METODELOGI PENELITIAN

2.1 Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe.

2.2 Alat dan bahan

Perlakuan ini menggunakan peralatan antara lain neraca analitik, screen (ayakan) 40/60 mesh, spatula, cetakan briket, oven, furnace, bomb Kalimeter C-200, Thermometer Gun, tang crus, kompor dan gas, tungku pengaranagan, beaker glass, crusher, cawan dan stop watch.

2.3 Rancangan percobaan

Variabel tetap :

massa bahan baku	= 200 gr/cetakan
ukuran partikel	= 40/60 mesh
tekanan pencetakan	= 7 bar
temperature pengeringan	= 105°C,
temperature karbonisasi	= 300°C
waktu karbonisasi selama	= 120 menit.

Variabel bebas :

Penelitian ini memvariasikan komposisi bahan baku dan perekat dengan perbandingan :

Ampas kopi : Serbuk kayu (65:35,50:50,75:25) %
Ampas kopi : tempurung kelapa (65:35,50:50,75:25)%
Serkbuk kayu: tempurung kelapa (65:35,50:50,75:25)%
Konsentrasi perekat sebesar (10,12,15)%.

Varibel terikat :

Uji nilai kalor, uji kadar abu, uji kadar air, laju pembakaran dan uji TGA (Thermogravimetric Analysis)

2.4 Prosedur penelitian dan pengujian

2.4.1 Pembuatan briket

Proses pembuatan briket dimulai dengan menyiapkan bahan baku dan membersihkannya dari kotoran. Setelah itu, bahan baku dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 2 jam, kemudian kadar airnya dihitung menggunakan persamaan yang sesuai. Langkah selanjutnya adalah melakukan karbonisasi bahan baku pada suhu 300°C selama 120 menit. Bahan baku yang telah menjadi arang dihaluskan menjadi serbuk dan diayak menggunakan ayakan 40/60 mesh agar mendapatkan serbuk yang lebih halus. Setelah ukuran partikel seragam, bahan baku dicampur dengan perekat kanji sebanyak 10%, 12%, dan 15% dari berat bahan baku sebesar 200 gram per cetakan.

Kemudian pada tahap pencetakan, digunakan cetakan berbentuk kubus dengan alat tekan atau pneumatic press menggunakan tekanan 7 bar. Setelah briket terbentuk, proses pengeringan dilakukan di oven pada suhu 105°C selama 2 jam, dan kadar air kembali dihitung menggunakan persamaan yang telah ditentukan.

2.4.2 Analisa Nilai Kalor

Nilai kalor adalah jumlah energi listrik yang dilepaskan suatu bahan bakar ketika teroksidasi. Nilai kalor mempengaruhi efisiensi briket atau memperpendek waktu pembakaran. Semakin tinggi nilai kalor maka semakin baik kualitas briket tersebut, sehingga jumlah briket yang digunakan untuk pembakaran semakin kecil [4].

Rumus menghitung nilai kalor (cal/gr) :

$$Q = m.c.\Delta T \quad (1)$$

2.4.3 Analisa kadar abu

Abu merupakan bagian tersisa dari proses pembakaran yang sudah tidak memiliki unsur karbon lagi. Kadar abu briket arang dipengaruhi oleh kandungan abu, silica, bahan baku serbuk dan perekat yang digunakan. Salah satu unsur utama penyusun abu adalah silica dan pengaruhnya kurang baik terhadap nilai unsur utama arang yang disaikan. Apabila semakin tinggi kadar abu maka semakin rendah kualitas briket karena kandungan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor briket arang [5].

Menurut (A. Ningsih & Hajar, 2019) persamaan yang digunakan untuk mengetahui nilai kadar abu yang terkandung pada briket yaitu [6] :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{berat abu}}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \quad (2)$$

2.4.4 Analisa kadar air

Menurut Aprilliani dkk., (2023) kadar air merupakan perbandingan berat air yang terkandung didalam suatu bahan/sampel dengan berat kering setelah dioven/dikeringkan [7]. Menurut A. R. Pratama & Praswanto (2022) persamaan yang digunakan untuk mengetahui nilai kadar air yang terkandung pada briket yaitu [8] :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(\text{Berat awal}) - (\text{Berat Setelah Oven})}{\text{Berat sampel awal}} \times 100\% \quad (3)$$

2.4.5 Analisa laju pembakaran

Laju pembakaran merupakan proses pengujian bahan bakar padat seperti kayu, briket dan briket untuk mengetahui lama nyala bahan bakar padat, kemudian mengamati penurunan massa terhadap waktu. Adapun pengujian laju pembakaran dengan melalui proses pengujian dengan cara membakar briket untuk mengetahui lama menyala bahan bakar, kemudian menimbang massa briket yang terbakar [9].

Menurut Hadijah dkk., (2022) persamaan yang digunakan untuk mengetahui nilai kadar air yang terkandung pada briket yaitu [10] :

$$\text{Laju Pembakaran} = \frac{(\text{Massa briket} - \text{Massa abu})}{\text{Waktu pembakaran}} \quad (4)$$

2.4.6 Uji TGA (Thermogravimetric Analysis)

Bonilla-Silva, (2019) mengungkapkan bahwa *Thermogravimetric Analysis* (TGA) adalah teknik analisa kuantitatif yang menggunakan sampel mulai dari 1 mg hingga beberapa gram, dengan suhu yang dapat mencapai 1600°C dibawah aliran gas yang stabil. Percobaan gravimetri pertama kali dilakukan pada tahun 23 sebelum masehi oleh Vitruvius [11].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil peneltian yang telah dilaksanakan dapat diketahui nilai Kalor, kadar air, kadar abu, laju pembakaran dan thermogravimetric analysis (TGA) seperti data yang didapatkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Data hasil penelitian dengan berat perekat 10% dari berat sampel

Variasi bahan baku	Komposisi dan nama sampel	Analisa			
		Kadar abu (%)	Kadar air (%)	Nilai Kalor (Kal/gr)	Uji TGA (%)
Ampas kopi : Serbuk kayu	65:35(A1)	8.50	6.87		
	50:50(A2)	9.11	6.52		
	75:25(A3)	9.02	6.58		
Ampas kopi : Tempurung	65:35(B1)	6.51	5.49	5746.67	31.976
	50:50(B2)	5.17	5.50		
	75:25(B3)	7.00	5.84		
Serbuk kayu : Tempurung	65:35(C1)	8.08	6.67		
	50:50(C2)	6.87	6.47		
	75:25(C3)	8.17	7.31		

Tabel 2. Data hasil penelitian dengan berat perekat 12% dari berat sampel

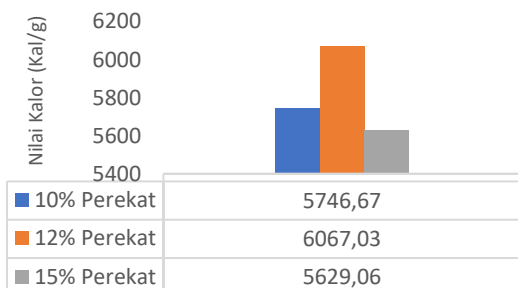
Variasi bahan baku	Komposisi dan nama sampel	Analisa			
		Kadar abu (%)	Kadar air (%)	Nilai Kalor (Kal/gr)	Uji TGA (%)
Ampas kopi : Serbuk kayu	65:35(A1)	9.06	7.06		
	50:50(A2)	9.60	7.46		
	75:25(A3)	9.08	7.19		
Ampas kopi : Tempurung	65:35(B1)	6.21	6.12	6067.03	30.076
	50:50(B2)	6.68	6.37		
	75:25(B3)	6.85	6.65		
Serbuk kayu : Tempurung	65:35(C1)	8.70	7.38		
	50:50(C2)	7.18	6.94		
	75:25(C3)	8.95	7.43		

Tabel 3. Data hasil penelitian dengan berat perekat 15% dari berat sampel

Variasi bahan baku	Komposisi dan nama sampel	Analisa			
		Kadar abu (%)	Kadar air (%)	Nilai Kalor (Kal/gr)	Uji TGA (%)
Ampas kopi : Serbuk kayu	65:35(A1)	9.06	7.06		
	50:50(A2)	9.60	7.46		
	75:25(A3)	9.08	7.19		
Ampas kopi : Tempurung	65:35(B1)	6.21	6.12	5629.06	28.547
	50:50(B2)	6.68	6.37		
	75:25(B3)	6.85	6.65		
Serbuk kayu : Tempurung	65:35(C1)	8.70	7.38		
	50:50(C2)	7.18	6.94		
	75:25(C3)	8.95	7.43		

Dari tabel 1., 2. dan 3. diatas dapat dilihat sampel terbaik yang didapatkan memiliki perbedaan komposisi. Sampel B2 10% memiliki rasio (50:50)% yang dimana menyebabkan kadar air lebih kecil yang dimana semakin kecil kadar air maka kadar abu juga akan semakin rendah, dan semakin tinggi kandungan perekat maka akan semakin tinggi pula kadar air yang terdapat. Namun pada perekat 12% sampel terbaik didapatkan pada komposisi B1 (35:65)% dimana kandungan tempurung kelapa dapat meminimalisir kandungan air yang diserap oleh ampas kopi. Pada sampel B3 15% yang memiliki komposisi (75:25)% dimana ampas kopi mendominasi komposisi bahan baku menyebabkan laju pembakaran yang baik, hal ini dibuktikan dengan sampel B3 perekat 15% memiliki nilai laju pembakaran yang paling tinggi.

3.1 Uji Nilai Kalor



Gambar 1. Grafik pengujian nilai kalor dengan metode ASTM D5865 di PT SBA

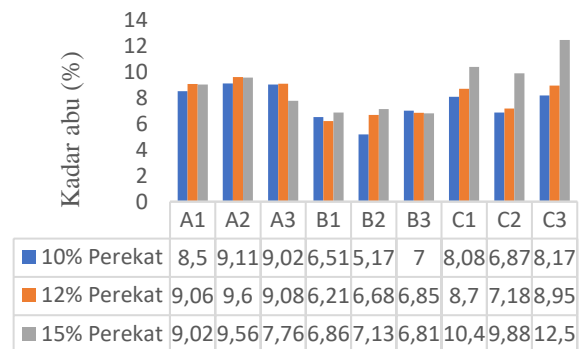
Pada gambar 1. dapat diamati perbandingan nilai kalor antara 3 sampel terbaik dari masing-masing komposisi perekat. Pada komposisi briket sampel B2 10% menghasilkan nilai kalor sebesar 5746.67 Kal/g, pada sampel B1 12% menghasilkan 6067.03 Kal/g dan pada sampel B3 15% menghasilkan nilai kalor sebesar 5629.06 Kal/g.

Dari ketiga sampel hasil pengujian nilai kalor tertinggi ada pada sampel dengan komposisi Ampas kopi 35% dan Tempurung kelapa 65% menggunakan perekat sebanyak 12%. Hasil pengujian menunjukkan ketiga sampel sudah memenuhi nilai kalor yang sesuai dengan SNI (1-6235-2000).

Dari pengujian nilai kalor yang dihasilkan dapat dikonversikan menjadi energi listrik (kWh) yang dimana 1 kWh sama dengan 859.9 Kkal. Maka didapatkan hasil konversi sampel B2 10% sebesar 6.6829 kWh, B1 12% sebesar 7.0555 kWh, dan B3 15% sebesar 6.5461 kWh.

3.2 Uji kadar abu

Berdasarkan hasil analisa kadar abu menggunakan furnace didapatkan nilai persentase kadar abu yang dapat dilihat pada tabel 1., 2., 3. Grafik dibawah ini menunjukkan perbandingan persentase nilai kadar abu 27 jenis komposisi penyusun briket.



Gambar 2. Grafik persentase kadar abu terkandung

Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai kadar abu yang dihasilkan briket masih belum optimal. Pada grafik menunjukkan kualitas kadar abu pada briket berdasarkan komposisi bahan baku dan variasi perekat. Kualitas briket yang bagus harus memiliki kadar abu maksimal dibawah 8%.

Dari 27 jenis komposisi penyusun briket, didapatkan hasil analisa yang kurang baik. Hal ini ditandai dengan 15 komposisi Briket memiliki kadar abu diatas 8% dan 12 komposisi briket memiliki kadar abu dibawah 8% yang artinya kadar abu briket tersebut sesuai dengan kualitas Standar Nasional Indonesia.

Kadar abu paling rendah ada pada komposisi B2 10% dimana kadar abu yang dihasilkan sebesar 5.17%, kadar abu komposisi B2 10% ini sudah masuk kedalam standar kualitas briket menurut SNI 1-6235-2000. Briket yang dibuat menggunakan komposisi serbuk kayu memiliki kadar abu paling tinggi, dimana komposisi C3 memiliki tingkat kadar abu yang sangat tinggi bahkan menyentuh 12.45%, komposisi ini memiliki kadar abu 4.45% lebih tinggi daripada kualitas standard briket.

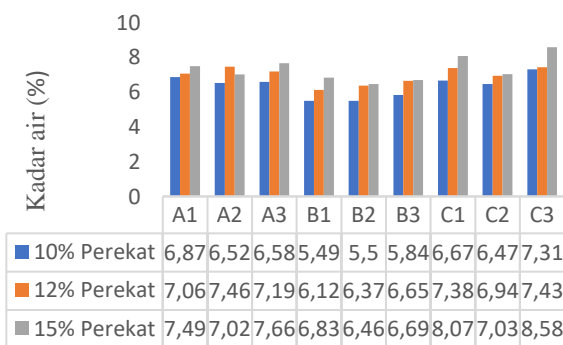
Semakin banyak arang serbuk gergaji kayu maka kadar abu juga semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh jumlah karbon yang terkandung didalam partikel, semakin banyak arang serbuk gergaji kayu maka jumlah karbonnya semakin banyak sehingga kadar abu yang dihasilkan juga semakin tinggi [12].

Abu ini dapat menurunkan nilai kalor dan menyebabkan kerak pada peralatan sehingga persentase abu yang diizinkan

tidak boleh terlalu besar. Semakin tinggi kadar abu dalam suatu briket maka kualitas briket akan semakin rendah, karena kandungan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor dari briket [13]. Kadar abu yang tinggi menyebabkan nilai transfer panasnya rendah dan menimbulkan emisi debu yang tinggi [14].

3.3 Uji kadar air

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak air yang terkandung pada briket tersebut. Berdasarkan hasil yang di peroleh pada penelitian ini memiliki beberapa faktor yang berpengaruh terhadap kadar air, hal ini disebabkan komposisi tiap-tiap bahan yang digunakan berbeda pada proses produksi briket yaitu ampas kopi, serbuk kayu gergajian dan tempurung kelapa. Dengan briket yang mengandung komposisi serbuk kayu memiliki kadar air yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena mudahnya serbuk kayu dalam menyerap air dan menjadikan pembakaran yang tidak merata akibatnya energi panas yang dihasilkan menguapkan sisa-sisa air yang terdapat pada briket. Beda halnya dengan pengaruh persen perekat, perbedaan persen perekat tidak terlalu mempengaruhi kenaikan persentase kadar air karena persen perekat yang digunakan tidak terlalu signifikan yaitu rentang 10% - 15%. Adapun hasil yang di peroleh kadar air pada range 5.04% – 7.66 % dan sudah sesuai dengan standar kualitas briket menurut SNI.



Gambar 3. Grafik Persentase kadar air terkandung

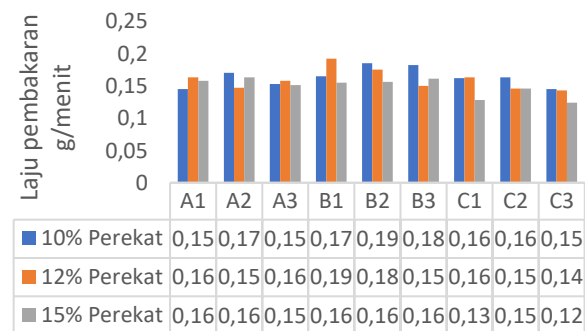
Dapat dilihat pada Gambar 3 diatas, kadar air terendah ada pada sampel B1 10% dan kadar air tertinggi ada pada A3 15%. Secara umum, kadar air briket menunjukkan keterkaitan yang jelas dengan persentase perekat. Namun dapat dilihat pada tabel hasil penelitian rata-rata kadar air yang telah di uji seluruhnya sesuai dengan Standar Kualitas Briket Arang (SNI 1-6235-2000). Adapun faktor yang mempengaruhi bagusnya hasil uji kadar air ialah proses pengeringan menggunakan oven selama 2 jam dengan temperature 105°C yang dimana kandungan air akan menguap pada temperature tersebut, serta tekanan yang diberikan saat proses pencetakan yaitu sebesar 7 bar yang mengakibatkan banyaknya air yang dikeluarkan dari bahan baku.

Pada Gambar 3. dapat dilihat setiap komposisi briket yang memiliki kandungan serbuk kayu memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan briket yang tidak memiliki kandungan serbuk kayu Seperti sampel B1, B2, dan B3 memiliki kadar air terendah ketimbang sampel A1, A2, A3, C1, C2 dan C3. Pada sampel B1 10% memiliki kadar air paling rendah yaitu 5.04%. kadar air juga dipengaruhi oleh komposisi bahan baku yang digunakan. Pada sampel B1 10% memiliki komposisi 35% ampas kopi : 65% tempurung kelapa, dapat disimpulkan bahwa

dengan komposisi 65% tempurung kelapa dapat meminimalisir penyerapan air oleh ampas kopi, namun pada sampel B1 12% terjadi kenaikan kadar air yang tidak signifikan yaitu sebesar 1.3% dan pada sampel B1 15% sebesar 1.46% akan tetapi masih dalam range standard kualitas SNI. Briket yang memiliki komposisi serbuk kayu gergajian cenderung memiliki kadar air sedikit lebih tinggi, faktor utama hal tersebut ialah karena pada dasarnya kayu akan sangat mudah menyerap kandungan air. Kadar air briket diharapkan serendah mungkin karena semakin tinggi kadar air akan menyebabkan nilai kalornya menurun dan briket akan lebih sulit dinyalakan [15].

3.4 Uji 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. Pengujian laju pembakaran dilakukan secara manual. Sebelum melakukan pengujian massa setiap sampel ditimbang. Kemudian tiap sampel dibakar sampai menjadi abu, waktu pembakaran tersebut dihitung menggunakan stopwatch dan massa abu ditimbang lagi untuk mengetahui selisih massa yang terbakar dari massa mula-mula. Pengujian laju pembakaran ini dimaksudkan untuk mengetahui kadar efisiensi bahan bakar briket.



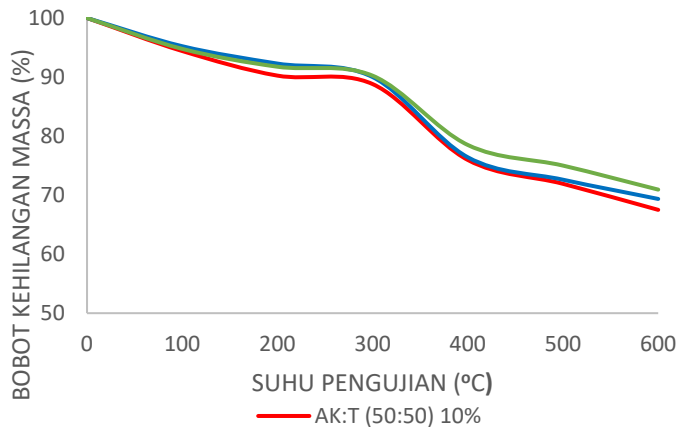
Gambar 4. Grafik laju pembakaran briket

Dari gambar 4. diketahui nilai laju pembakaran tertinggi terdapat pada sampel B1 12% dengan nilai 0.192 g/menit, serta sampel yang memiliki nilai laju pembakaran terendah ada pada sampel C3 15% yaitu 0.124 g/menit. Sampel terbaik memiliki nilai laju pembakaran yang paling tinggi dan memiliki selisih 0.058 g/menit dibandingkan dengan sampel yang memiliki laju pembakaran terendah yaitu C3 15%. Laju pembakaran dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ukuran partikel, yang dimana partikel yang lebih halus akan memiliki luas permukaan yang lebih besar, sehingga lebih mudah terbakar. Jenis bahan baku yang digunakan juga sangat mempengaruhi laju pembakaran pada briket.

Pada penelitian ini briket yang memiliki komposisi serbuk kayu gergajian memiliki nilai laju pembakaran yang rendah diakibatkan kandungan air yang terdapat pada briket sedikit lebih tinggi ketimbang briket yang tidak memiliki komposisi serbuk kayu. Seperti yang dapat dilihat dari tabel 4.3 dimana sampel C3 15% memiliki kadar air yang tinggi bahkan melewati standar SNI yang dimana hal tersebut mempengaruhi tingkat laju pembakaran yang didapatkan briket tersebut. Laju pembakaran berpengaruh terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai kalor briket maka semakin baik pula nilai laju pembakaran pada briket [16].

3.5 Uji TGA (Thermogravimetric Analysis)

Pengujian Thermogravimetric Analysis dilakukan untuk mengetahui kekuatan, ketahanan dan besar bobot material yang hilang pada briket jika dihadapkan dengan kenaikan temperatur secara signifikan. Suhu analisa Thermogravimetric Analysis dimulai pada suhu ruang dan dinaikkan dengan laju tetap hingga menyentuh 600°C.



Gambar 5. Grafik gabungan penurunan massa briket berdasarkan kenaikan temperatur pada Thermogravimetric Analysis

Hasil pengujian *Thermogravimetric Analysis* pada sampel terbaik briket dengan perekat 10%, 12% dan 15% dapat dilihat pada gambar 5 dimana 3 jenis benang garis grafik hasil analisa *Thermogravimetric Analysis*. Benang warna merah menunjukkan komposisi B2 perekat 10%, benang biru menunjukkan komposisi B1 perekat 12% dan benang hijau menunjukkan komposisi B3 perekat 15%. Pada grafik B1 perekat 10% berat sampel briket yang digunakan untuk analisa ialah 8.400 mg, briket mulai kehilangan bobotnya di puncak suhu 283.31°C dan puncak kehilangan bobot kedua berada di suhu 391.14°C. Pada saat analisa menyentuh suhu 600°C briket kehilangan bobot material sebesar 2.686 mg atau sebanyak 31.976 % material briket yang hilang.

Benang biru pada grafik menunjukkan komposisi B1 perekat 12%. Berat sampel briket yang digunakan untuk analisa ialah 9.200 mg, briket mulai kehilangan bobotnya di puncak suhu 281.12°C dan puncak kehilangan bobot kedua berada di suhu 372.34°C. Pada saat analisa menyentuh suhu 600°C briket kehilangan bobot material sebesar 2.767 mg atau sebanyak 30.076% material briket yang hilang, sedangkan komposisi B3 perekat 15% yang ditunjukkan oleh benang hijau memiliki berat sampel briket sebesar 8.600 mg, briket mulai kehilangan bobotnya di puncak suhu 284.22°C dan puncak kehilangan bobot kedua berada di suhu 377.83°C. Pada saat analisa menyentuh suhu 600°C briket kehilangan bobot material sebesar 2.455 mg atau sebanyak 28.547 % material briket yang hilang.

Dari hasil pengujian *Thermogravimetric Analysis* diatas dapat disimpulkan bahwa perekat yang lebih tinggi membuat bobot briket yang hilang (weight loss) semakin rendah.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, komposisi bahan baku yang dipakai benar mempengaruhi kualitas pembakaran briket, komposisi bahan baku yang paling optimal meningkatkan

kualitas pembakaran ialah briket yang tersusun dari kombinasi ampas kopi dan tempurung kelapa. Berdasarkan hasil Analisa, penambahan persen perekat yang tidak signifikan untuk merekatkan briket tidak terlalu mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan. Hal ini dibuktikan dengan nilai hasil pengujian sampel terbaik memenuhi standar kualitas briket SNI (1-6235-2000). Berdasarkan hasil analisa TGA perekat yang dipakai untuk merekatkan briket mempengaruhi ketahanan material briket jika dihadapkan pada temperatur tinggi. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya persentase perekat makan kehilangan bobot material semakin mengecil dikarenakan perekat dengan konsentrasi tinggi dapat meningkatkan stabilitas termal material secara keseluruhan, sehingga material tersebut lebih tahan terhadap degradasi termal. Akibatnya, jumlah massa yang hilang selama pemanasan akan berkurang.

REFERENSI

- [1] Saptoadi, H., Syamsiro, M., & Tambunan, B. H. (2007). Pemanfaatan Limbah Biomassa Cangkang Kakao dan Kemiri sebagai Bahan Bakar Briket. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 14(3), 127–136.
- [2] B. A. A. dan G. B. Murtala, Ahmed M., (2012). "Biomass Resource as a Source of Sustainable Energy Production in Developing Countries," *J. Appl. Phytotechnology Enviromental Sanit.*, vol. 1, no. 2, pp. 103–112.
- [3] Pratama, U. R., Suwandi, & Qurthobi, A. (2021). Pengaruh Suhu Sintesis Terhadap Nilai Kalor Briket Ampas Kopi. *e-Proceeding of Engineering*, 8(2), 1861–1869.
- [4] Elwina. (2022). Analisa Nilai Kalor dan Laju Pembakaran Biobriket Berbasis Ampas Kopi Arabica dan Robusta dengan Metode Densifikasi. *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 6(1), 206–211. <http://ejournal.pnl.ac.id/seminaspln/article/view/3621%0Ahttp://ejournal.pnl.ac.id/seminaspln/article/download/3621/2876>
- [5] Imam Ardiansyah, Yandra Putra, A., & Sari, Y. (2022). Analisis Nilai Kalor Berbagai Jenis Briket Biomassa Secara Kalorimeter. *Journal of Research and Education Chemistry*, 4(2), 120. [https://doi.org/10.25299/jrec.2022.vol4\(2\).10735](https://doi.org/10.25299/jrec.2022.vol4(2).10735)
- [6] Ningsih, A., & Hajar, I. (2019). 708-1972-2-Pb. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 7(2), 101–110.
- [7] Aprilliani, F., Hernowo, H. W., & Akmala, R. N. (2023). Uji Kualitas Biobriket Ampas Kopi dan Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(3), 2173–2182.
- [8] Pratama, A. R., & Praswanto, D. H. (2022). Analisa Laju Pembakaran pada Briket Ampas Kopi dan Serbuk Kayu dengan Campuran Minyak Sawit. *Prosiding SENIATI*, 6(2), 250–258. <https://doi.org/10.36040/seniati.v6i2.4986>
- [9] Wahida, L. N. (2021). Karakteristik Briket Bioarang Dari Campuran Limbah Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*), Sekam Padi Dan Tempurung Kelapa. *Skirpsi*, 1–134.
- [10] Hadijah, S., Mutiarani, A., Masturi, & Yulianti, I. (2022). Analisis Nilai Kalor dan Laju Pembakaran Arang Cangkang Buah Karet. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah)*, 6(2), 67–71. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v6i2.787>
- [11] Bonilla-Silva, E. (2019). Feeling Race: Theorizing the Racial Economy of Emotions. *American Sociological Review*, 84(1), 1–25. <https://doi.org/10.1177/0003122418816958>
- [12] Maharani, F., Muhammad, M., Jalaluddin, J., Kurniawan, E., & Ginting, Z. (2022). Pembuatan Briket dari Arang Serbuk Gergaji Kayu dengan Perekat Tepung Singkong sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 11(2), 207. <https://doi.org/10.29103/jtku.v11i2.9458>
- [13] Anasthasia, P., Syaiful Zulfikar, A., & Tang, M. (2020). Pembuatan Briket Arang Dari Tempurung Kelapa Dengan Metode Pirolisis. *Saintis*, 1(2), 43–44.
- [14] Ningsih, E., Udyani, K., Budianto, A., Hamidah, N., & Afifa, S. (2020). Pengaruh ukuran partikel arang dari limbah tutup botol plastik terhadap kualitas briket. *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik*, 36(2), 101. <https://doi.org/10.20543/mkpp.v36i2.6140>
- [15] Hendra, D., & Darmawan, S. (2000). Pembuatan Briket Arang dari Serbuk Gergaji Kayu dengan Penambahan Tempurung Kelapa. In *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* (Vol. 18, Nomor 1, hal. 1–9).
- [16] Masthura, M. (2019). Analisis Fisis dan Laju Pembakaran Briket

Bioarang Dari Bahan Pelepah Pisang. *Elkawnie*, 5(1), 58.
<https://doi.org/10.22373/ekw.v5i1.3621>