

Pengaruh Campuran Perekat terhadap Nilai Kalor Briket Arang Sabut Kelapa

Guntur Ofan Jabu^a, Mulyono^a, Sudarman^a

^aJurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang]
Jl. Raya Tlogomas No.246, Malang 65144
Telp. (0341) 464318-128 Fax. (0341) 460782
e-mail: dzakyjabu@gmail.com, mulyono@umm.ac.id, sudarman@umm.ac.id

Abstracts

A Zero-Carbon World 2050 informs, empowers action and accelerates progress. Accelerating the progress of global priorities there are several points. Coconut coir is a biomass waste that is underutilized and can be used as bio briquettes. Cellulose is the main ingredient for making bio briquettes, the higher the cellulose content the better the quality of the bio briquettes. Bio briquettes have several factors, namely the material used, the fineness of the carbonization results, the carbonization temperature, the density of the charcoal, the density and pressure in the bio briquette molding process. The bio briquette molding process is a material manufacturing technique. For solid fuels, the process involves bonding together pulverized carbon materials, often with adhesives. The purpose of this study was to determine the quality of the calorific value of bio briquettes from coconut coir. The tests carried out were experiments on the quality of the calorific value of bio briquettes. Experimental testing of the calorific value is by using a bomb calorimeter. Where to test the calorific value of bio briquettes with a comparison of the adhesive percentage, namely 10%, 15%, 20%, 25% and 35%. The calorific values from the influence of the percentage of starch adhesive obtained were: 4293.45 : 4488.22 : 3942.88 : 3748.11 and 2969.05. It can be concluded that the calorific value of bio briquettes made from coco coir with starch adhesive according to this experiment is in accordance with the quality standards of biobriquettes, namely the percentage of 85%: 15% with a calorific value of 4488.22.

Keywords: Alternative Energy, Biobriquettes, Biomass, Calorific Value

Abstrak

Dunia Nol-Karbon 2050 ini menginformasikan, memperkuat tindakan, dan mempercepat kemajuan. Point yang dimaksud antara lain yaitu menciptakan dan mempertahankan ekonomi nol karbon yang adil dan tangguh, penggantian bahan bakar fosil dengan energi alternatif terbarukan. Selulosa merupakan bahan utama pembuatan briket, apabila nilai kandungan selulosa semakin tinggi maka semakin baik juga kualitas briket yang dihasilkan. Briket memiliki beberapa faktor yaitu bahan yang digunakan, kehalusan hasil karbonisasi, temperatur karbonisasi, massa jenis arang, kerapatan dan tekanan pada proses pencetakan briket. Proses pencetakan briket merupakan teknik pembuatan bahan bakar yang padat, prosesnya melibatkan pengikatan bersama bahan karbon yang di haluskan, seringkali dengan perekat. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kualitas nilai kalor briket dari sabut kelapa. Pengujian yang dilakukan yaitu eksperimen kualitas nilai kalor briket. Pengujian eksperimen nilai kalor (panas) yaitu menggunakan bomb calorimeter. Dimana perbandingan persentase perekat pada pengujian kalor pada briket ini yaitu 10%, 15%, 20%, 25%, dan 35%. Nilai kalor dari pengaruh persentase perekat kanji didapatkn yaitu : 4293,45 : 4488,22 : 3942,88 : 3748,11 dan 2969,05. Dapat disimpulkan nilai kalor briket berbahan sabut kelapa dengan perekat kanji sesuai

eksperimen kali ini yang sesuai dengan standar mutu briket yaitu pada persentase 85% : 15% dengan nilai kalor 4488,22.

Keywords: Energi Alternatif, Briket, Biomassa, Nilai Kalor

1. Pendahuluan

Dunia Nol-Karbon 2050 ini menginformasikan, memperkuat tindakan, dan mempercepat kemajuan. Mempercepat kemajuan prioritas global ada beberapa point. Point yang dimaksud antara lain yaitu menciptakan dan mempertahankan ekonomi nol karbon yang adil dan tangguh, penggantian bahan bakar fosil dengan energi alternatif terbarukan [1]. Energi alternatif terbarukan berbahan bakar potensi lokal yang dapat dikembangkan yaitu bioamassa. Biomassa sebagai energi alternatif terbarukan yang dapat dikembangkan salah satunya ialah briket. Sabut kelapa merupakan limbah biomassa yang kurang dimanfaatkan dan bisa dijadikan sebagai briket [2][3][4].

Selain pemilihan bahan baku, pemilihan beberapa jenis perekat juga penting pada pembuatan briket. Saat proses pembriketan ini yang dibutuhkan adalah perekat. Bioarang halus dari karbonisasi bahan sabut kelapa membutuhkan campuran perekat agar briket tidak mudah pecah. Kadar abu, kadar air, dan kerapatan briket semuanya akan dipengaruhi oleh jenis perekat yang digunakan berdasarkan nilai kalor yang dihasilkan [5][6]. Kanji berbahan dasar dari singkong, tidak hanya dipake untuk bidang kuliner tetapi juga bisa digunakan sebagai bahan bakar alternatif lain yaitu sebagai bahan perekat (lem kanji). Penggunaan perekat kanji memiliki beberapa keuntungan diantaranya harganya yang sangat murah, mudah pemakaiannya, memiliki daya rekat yang tinggi, tidak berbahaya dan perekat ini jauh lebih sedikit dibutuhkan bila dibandingkan dengan perekat hidrokarbon. Kanji memiliki kandungan amilosa 28% dan amilopektin 72% sehingga sangat baik digunakan untuk perekat [7][8].

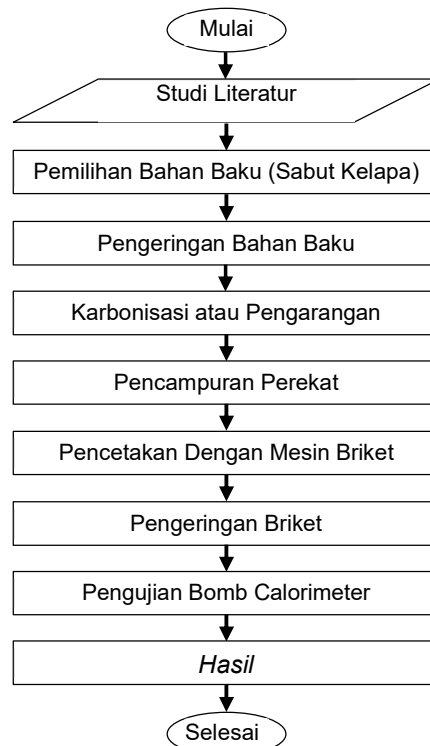
Briket memiliki beberapa faktor yaitu bahan yang digunakan, kehalusan hasil karbonisasi, temperatur karbonisasi, massa jenis arang, kerapatan dan tekanan pada proses pencetakan briket [9]. Proses pencetakan briket adalah suatu teknik pembuatan bahan bakar padat, prosesnya melibatkan pengikatan bersama bahan karbon yang di haluskan, seringkali dengan perekat. Proses pembuatan briket dapat dilakukan secara mekanis ataupun manual dengan menggunakan sebuah alat pengepres ulir, pengepres piston atau pengepres hidrolis. Secara mekanis dimana mesin sebagai penggeraknya dan beberapa komponen lainnya [10].

Jumlah panas yang ditimbulkan atau dihasilkan pada bahan bakar merupakan nilai kalor bakar. Dengan bahasa lain nilai kalor ialah besar panas yang diperoleh pada saat pembakaran dengan jumlah yang ditentukan dan kandungan energi pada bahan bakar tersebut. Nilai kalor yang dihasilkan dari briket dipengaruhi oleh beberapa parameter diantaranya komposisi bahan, kadar air dan kadar karbon [11]

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka melakukan eksperimen pengaruh persentase perekat kanji terhadap nilai kalor briket. Pengujian nilai kalor briket berbahan sabut kelapa dengan bomb calorimeter. Dengan penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat mengetahui nilai kalor briket terbaik sesuai standar mutu briket dari bahan sabut kelapa.

2. Metodologi

Metode penelitian yang digunakan saat ini adalah metode eksperimen. Eksperimen merupakan cara menguji atau mengukur objek yang akan diteliti dan menulis beberapa data yang. Diagram alir seperti gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Diagram Alir Briket Sabut Kelapa

Ada beberapa alat yang diperlukan pada penelitian tersebut meliputi : wadah tong, timbangan digital elektronik, bombcalorimeter dan mesin briket. Bahan-bahan yang diperlukan pada penelitian tersebut meliputi : sabut kelapa yang digunakan pada penelitian ini limbah dari agen kelapa yang dimana sudah tidak dimanfaatkan. Tepung kanji yang digunakan pada penelitian ini yaitu yang dijual dipasaran dengan merk angsa. Air yang digunakan ialah air yang hangat.

Penelitian yang dilakukan ini di Taman Embong Anyar 2 Blok L Nomor 5 untuk pembuatan briket dan Laboratrium Termodinamika Program Studi Fisika Fak. Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang untuk pengujian nilai kalor briket. Waktu pengujian berlangsung selama 10 hari, dimulai dari tanggal 31 Oktober 2022 – 9 November 2022 untuk pengujian nilai kalor.

Prosedur penelitian eksperimen yang dilakukan yaitu nilai kalor briket sabut kelapa. Proses penelitian nilai kalor yaitu sabut kelapa dijemur, karbonisasi sabut kelapa, pencacahan sabut kelapa, pencampuran perekat dengan sabut kelapa, pengepressan, pengeringan, pengujian briket dengan bombcalorimeter. Setelah semua proses dilakukan analisa data beserta kesimpulannya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Kualitas Nilai Kalor Briket Berbahan Sabut Kelapa

Hasil yang didapatkan dari kualitas nilai kalor briket berbahan sabut kelapa dengan perekat kanji dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Standar Mutu Briket

Sifat Arang Briket	Satuan	Jepang	Inggris	Amerika	Indonesia (SNI)
Kadar air	%	6-8	3,6	6,2	8
Kadar zat menguap	%	15-30	16,4	19-28	15
Kadar abu	%	3-6	5,9	8,3	8
Kadar karbon terikat	%	60-80	75.3	60	77
Kerapatan	g/cm ³	1-1,2	0,46	1	0,5 – 0,6
Kuat tekan	g/cm ²	60-65	12,7	62	Min 50
Nilai kalor	Cal/g	6000-7000	7289	6230	Min 3600

Tabel 2. Gambar Produk Briket

Sampel	Gambar	Keterangan
Sampel 1		Briket ini memiliki persentase sabut kelapa 90% dan kanji 10%. Briket berukuran diameter 2cm dan Panjang 4 cm
Sampel 2		Briket ini memiliki persentase sabut kelapa 85% dan kanji 15%. Briket berukuran diameter 2cm dan Panjang 4 cm
Sampel 3		Briket ini memiliki persentase sabut kelapa 80% dan kanji 20%. Briket berukuran diameter 2cm dan Panjang 4 cm
Sampel 4		Briket ini memiliki persentase sabut kelapa 75% dan kanji 25%. Briket berukuran diameter 2cm dan Panjang 4 cm
Sampel 5		Briket ini memiliki persentase sabut kelapa 65% dan kanji 35%. Briket berukuran diameter 2cm dan Panjang 4 cm

Dari tabel 2 diatas adalah hasil produk dari proses pencetakan dimana dengan pesentase perekat yang berbeda. Setelah briket dicetak dilakukan proses penimbangan sampel yang masih basah. Dapat dilihat pada gambar dibawa ini:



Gambar 2. Penimbangan Sampel

Dari hasil timbangan sampel produk dalam posisi masih basah terdapat massa yang berbeda, bisa dilihat tabel 3 yang ada dibawah:

Tabel 3. Berat Sampel Dalam Kondisi Basah

No.	Sampel	Massa Briket Basah (gr)
1	Sampel 1	24,1
2	Sampel 2	24,2
3	Sampel 3	24,4
4	Sampel 4	24,5
5	Sampel 5	24,7

Briket yang sudah selesai dicetak lalu dikeringkan dibawah paparan sinar matahari. Proses ini bertujuan mengurangi kandungan kadar air briket, dengan begitu nyala briket lebih cepat serta tidak menimbulkan asap berasap. Dimana agar untuk mengetahui berat sebelum dan sesudah dikeringkan. Adapun berat sesudah dikeringkan pada tabel 4 yang ada dibawah:

Tabel 4. Berat Sampel Dalam Kondisi Kering

No.	Sampel	Massa Briket Kering (gr)
1	Sampel 1	18,1
2	Sampel 2	18,4
3	Sampel 3	18,7
4	Sampel 4	19,2
5	Sampel 5	20,2

Pada pengujian kualitas nilai kalor briket berbahan sabut kelapa yang sudah dikeringkan menggunakan alat bomb calorimeter. Alat ini digunakan sebagai pengukur nilai kalor yang dihasilkan dari briket tersebut. Adapun data briket dengan bahan baku sabut kelapa sebesar 5kg per sampel yang diujikan terdapat pada tabel 5 dan 6 dibawah ini:

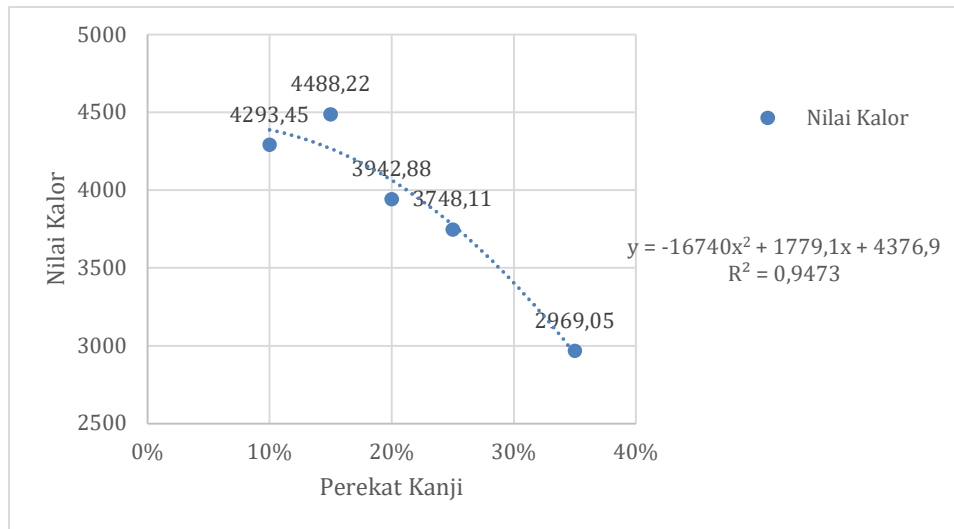
Tabel 5. Data Briket Berbahan Sabut Kelapa

No.	Sampel	Ukuran (cm)		Massa Briket (gr)	Persentase Bahan Dan Perekat (%)
		Diameter	Panjang		
1	Sampel 1	2	4	18,1	90% : 10%
2	Sampel 2	2	4	18,4	85% : 15%
3	Sampel 3	2	4	18,7	80% : 20%
4	Sampel 4	2	4	19,2	75% : 25%
5	Sampel 5	2	4	20,2	65% : 35%

Tabel 6. Data Hasil Pengujian Nilai Kalor Briket

No	Kode Nama Sampel	Massa Sampel (g)	Suhu (oC)			Nilai kalor (cal/gram)
			Awal	Akhir	Δt	
1	Sampel 1	1	26,3	27,41	1,11	4293,45
2	Sampel 2	1	26,1	27,26	1,16	4488,22
3	Sampel 3	1	26,3	27,32	1,02	3942,88
4	Sampel 4	1	26,4	27,37	0,97	3748,11
5	Sampel 5	1	26,8	27,37	0,77	2969,05

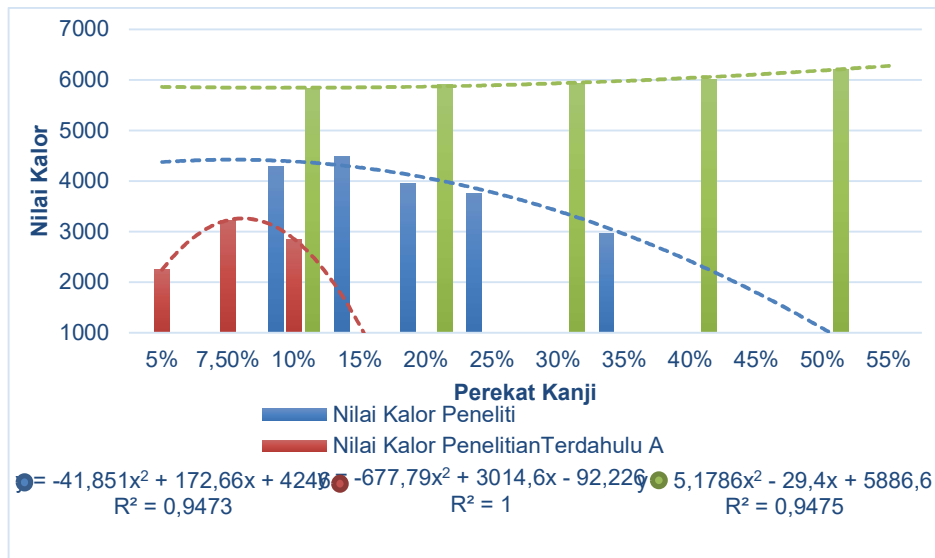
Dari hasil pengujian bomb calorimeter 2018-2019 merk athena didapatkan hasil nilai kalor briket seperti pada tabel 5.6 dengan variasi pengaruh perekat kanji. Setelah didapatkan hasil nilai kalor maka dilakukan analisa data dengan grafik.



Gambar 3 Grafik. Nilai Kalor

Dari hasil eksperimen 65 sampel briket pengaruh perekat kanji didapatkan nilai kalor. Dimana persentase bahan sabut kelapa : perekat kanji yaitu 90% : 10% , 85% : 15%, 80% : 20%, 75% : 25%, dan 65% : 35%. Nilai kalor dari pengaruh persentase perekat kanji didapatkan yaitu : 4293,45 : 4488,22 : 3942,88 : 3748,11 : 4137,64 dan 2969,05 yang terlihat pada Gambar 3. Selain nilai kalor juga terdapat R2 pada grafik dimana yaitu R square digunakan melihat besarnya pengaruh variabel terikat (dependen) terhadap variabel bebas (independen). Model ini bisa dikatakan layak apabila angka nilai pada ANOVA adalah < 0,05. Dimana R square sebesar 0,9437 berarti bahwa 94,37% antara pengaruh variasi perekat terhadap nilai kalor briket dikatakan data yang kuat. Dapat disimpulkan nilai kalor briket berbahan sabut kelapa dengan

perekat kanji sesuai eksperimen kali ini yang sesuai dengan mutu standar briket pada tabel 5 yaitu pada persentase 85%: 15% dengan nilai kalor 4488,22.



Gambar 4 Grafik Perbandingan Nilai Kalor

Dari Gambar 4 di mana mendapatkan hasil yang berbeda-beda antara peneliti dan peneliti terdahulu dengan bahan sabut kelapa. Hasil peneliti dengan persentase bahan sabut kelapa : perekat kanji yaitu 90% : 10% , 85% : 15%, 80% : 20%, 75% : 25% dan 65% : 35%. Nilai kalor dari pengaruh persentase perekat kanji didapatkan yaitu : 4293,45 : 4488,22 : 3942,88 : 3748,11 dan 2969,05.

Hasil dari penelitian E.Kambey (2021) pengujian rata-rata briket menunjukkan bahwa nilai kalor terendah sebesar 2244.6104 kal/g menggunakan perekat 5%, untuk nilai kalor tertinggi sebesar 3225.8648% menggunakan perekat 7.5%. Sedangkan nilai kalor sebesar 2851,539 ada pada persentase 10%.

Hasil dari penelitian Otong Nurhilal (2018) pengujian nilai kalor briket mendapatkan hasil yaitu : 5824, 5911, 5935, 5999, dan 6211. Nilai kalor tertinggi pada variasi tempurung kelapa 50% : sabut 50% sebesar 6211 kal/g dan nilai kalor terendah pada variasi tempurung kelapa 90% : 10% sebesar 5824 kal/g.

Dapat disimpulkan dari ketiga penelitian hasil yang terbaik untuk briket sabut kelapa dengan persentase perekat kanji tanpa campuran bahan lain yaitu pada persentase 15% pada peneliti dengan nilai kalor 4488,22. Sesuai dengan tabel mutu standar briket pada tabel 2.1. Kenapa lebih baik dikarenakan pada penelitian E.Kambey (2021) mendapatkan nilai kalor yang tidak sesuai standar mutu briket pada tabel 2.1 diatas. Sedangkan penelitian Otong Nurhilal (2018) mendapatkan nilai kalor tertinggi tetapi dengan campuran tambahan tempurung kelapa, dimana tempurung pada kelapa mempunyai nilai kalor yang cukup tinggi. Jadi sesuai apa yang diteliti dan dibahas yang paling baik nilai kalornya ialah persentase 15% peneliti.

4. Kesimpulan

Hasil nilai kalor briket berbahan sabut kelapa dengan persentase perekat kanji dicari dengan metode experiment. Dengan variasi persentase perekat kanji dimana 10%,15%,20%,25% dan 35% terhadap bahan sabut kelapa. Dari beberapa variasi tersebut didapatkan nilai kalor yang berbeda-beda yaitu 4293,45 : 4488,22 : 3942,88 : 3748,11 dan 2969,05. Selain nilai kalor juga terdapat R2 pada grafik dimana yaitu R square digunakan melihat besarnya pengaruh variabel terikat (dependen) terhadap variabel bebas (independen). Bentuk

model ini bisa dikatakan layak apabila angka nilai pada ANOVA adalah $< 0,05$. Dimana R square sebesar 0,9437 pada gambar 3 dan 4 berarti bahwa 94,37% antara pengaruh variasi perekat terhadap nilai kalor briket dikatakan data yang kuat. Nilai kalor yang didapatkan dan sesuai hasil standar mutu briket pada tabel 5 dan 6 dimana persentase 15% yang paling baik dibuat briket dengan hasil nilai kalor 4488,22.

Daftar Pustaka

- [1] J. Wiseman, "The great energy transition of the 21st century: The 2050 Zero-Carbon World Oration," *Energy Res. Soc. Sci.*, vol. 35, no. March 2017, pp. 227–232, 2018, doi: 10.1016/j.erss.2017.10.011.
- [2] Hilmiati, L. Husraini, and A. Zamhuri, "Densification of Product Torrefaction from Coconut Coir to Bio-briquette as Renewable Energy that Environmentally," *Int. J. Environ. Res. Clean Energy*, vol. 12, no. 1, pp. 13–16, 2018.
- [3] X. Zhu, Y. Li, and X. Wang, "Machine learning prediction of biochar yield and carbon contents in biochar based on biomass characteristics and pyrolysis conditions," *Bioresour. Technol.*, vol. 288, no. April, p. 121527, 2019, doi: 10.1016/j.biortech.2019.121527.
- [4] A. S. Noah, O. A. Okon-Akan, and J. K. Abiola, "Energy Characterisation of Briquettes Produced from Admixture of Arundo donax L. and Coconut Coir," *Am. Sci. Res. J. Eng. Technol. Sci.*, vol. 56, no. 1, pp. 136–151, 2019.
- [5] N. A. Rahman, M. Ajiza, D. A. Anggorowati, F. E. K. Rastini, and L. Mustiadi, "Clove leaf distillation using briquette fuel with starch and molasses as a binder," *Mater. Today Proc.*, vol. 63, pp. S293–S296, 2022, doi: 10.1016/j.matpr.2022.03.142.
- [6] H. Wahyuni, A. Aladin, R. Kalla, and M. Nouman, "Utilization of Industrial Flour Waste as Biobriquette Adhesive : Application on Pyrolysis Biobriquette Sawdust Red Teak Wood," vol. 1, no. 2, pp. 54–69, 2022.
- [7] A. Sulistyanto, "Pengaruh Variasi Bahan Perekat Terhadap Laju Pembakaran Biobriket Campuran Batubara Dan Sabut Kelap," *Media Mesin Maj. Tek. Mesin*, vol. 8, no. 2, pp. 45–52, 2017, doi: 10.23917/mesin.v8i2.3100.
- [8] B. Indrawijaya, "Briket Bahan Bakar Dari Ampas Teh Dengan Perekat Lem Kanji," *J. Ilm. Tek. Kim.*, vol. 3, no. 1, 2019, doi: 10.32493/jitk.v3i1.2597.
- [9] R. Moeksin, F. Aquariska, and H. Munthe, "POLIETILEN," vol. 23, no. 3, pp. 173–182, 2017.
- [10] M. O. Okwu and O. D. Samuel, "Adapted hyacinth briquetting machine for mass production of briquettes," *Energy Sources, Part A Recover. Util. Environ. Eff.*, vol. 40, no. 23, pp. 2853–2866, 2018, doi: 10.1080/15567036.2018.1512681.
- [11] Wahyudi, "Penelitian Nilai Kalor Biomassa : Perbandingan Antara Hasil Pengujian dengan Hasil Hitungan," *J. Ilm. Semesta Tek.*, vol. 9, no. 2, pp. 208–220, 2006.