Research Review
Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Vol. 4, No. 1, Maret 2025 ISSN: 29622743

Pemanfaatan Biobriket dari Kulit Kakao dan Cangkang Kemiri sebagai Energi Alternatif

(Utilization of Biobriquettes from Cocoa Shells and Candlenut Shells as Alternative Energy)

MelkyAlfazrin[1], Jumiati Ilham[2], ErvanHasan Harun[3]
[1,2,3]Teknik Elektro dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negri Gorontalo
melkyalfazrin@gmail.com[1], jumiatiilham@ung.ac.id[2], ervanharun@ung.ac.id[3]

Article Info

Article history:

Received: 25 Februari 2025
Revised: 26 Maret 2025
Accepted: 27 Maret 2025

Keywords:

Biomass
Calorific Value
Combustion Rate
Water Content

Kata Kunci:
Biomassa
Nilai Kalor
Laju Pembakaran
Kadar Air

Abstract

Various methods have been taken to optimize the availability of fossil bioenergy reserves in Indonesia but have not been able to meet primary energy needs. The continued use of fossil- based energy such as oil, natural gas and coal will have an impact on increasing greenhouse gas emissions and climate stability. The bioenergy potential of biomass sources encourages researchers to conduct research on biomass waste as an alternative energy source. This research was conducted to determine the calorific value, combustion rate and water content of cocoa shell and candlenut shell waste using a mixture of different composition variations. The method used in this research is an experimental method to determine the heat value using a bomb calorimeter, and to determine the combustion rate using a mini gas stove. In the research results, the calorific value contained in sample 9 with variations of 200 grams of candlenut shells, 10 grams of sago flour has a calorific value of 5213.7 cal/gram. The longest burning rate was found in sample 8 with a mixture of 200 grams of candlenut charcoal and 10 grams of tapioca adhesive. Produces 0.203 grams/minute. The water content values in samples with different composition variations obtained results that were far from the SNI 01-6235-200 standard. This was influenced by the pressing pressure being applied not being strong enough and the pressure time being too fast. Other factors are influenced by air temperature and humidit.

Abstrak

Berbagai cara telah dilakukan untuk mengoptimalkan ketersediaan cadangan bioenergi fosil di Indonesia namun belum mampu untuk memenuhi kebutuhan energi primer. Penggunaan energi berbasis fosil seperti minyak bumi, gas bumi, dan batubara secara berkelanjukan akan berpengruh meningkatnya emisi gas rumah kaca dan kestabilan iklim. Potensi bioenergi sumber biomassa mendorong para peneliti untuk melakukan riset penelitian pada limbah biomassa menjadi sumber energi alternatif. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai kalor, laju pembakaran dan kadar air dari limbah kulit kakao dan cangkang kemiri menggunakan campuran komposisi variasi yang berbeda-beda. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen untuk mengetahui nilai kaor menggunakan alat bombcalorimeter, dan untuk mengetahui laju pembakaran menggunakan kompor gas mini. Pada hasil penelitian nilai kalor yang terdapat pada sampel 9 dengan variasi 200 gram cangkang kemiri, 10 gram tepung sagu memiliki nilai kalor sebesar 5213.7 kal/gram. Laju pembakaran terlama terdapat pada sampel 8 dengan variasi campuran 200 gram arang kemiri dan 10 gram perekat tapioka. Menghasilkan 0.203 gram/menit. Nilai kadar air yang pada sampel komposisi variasi yang berbeda-beda medapatkan hasil yang jauh

dari standar SNI 01-6235-200 hal ini dipengaruhi oleh pengepresan tekanan yang diberikan kurang kuat dan waktu tekanannya terlalu cepat. Faktor lainnya dipengaruhi oleh suhu dan kelembapan udara.

Corresponding Author:

Melky Alfazrin Yusuf
Fakultas Teknik
Universitas Negri Gorontalo
melkyalfazrin@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan teknologi dan pesatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia, kebutuhan energi juga semakin meningkat (Prabowo & Siregar, 2018; Haryanti & Khristiana, 2024). Berbagai strategi telah dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan cadangan energi fosil, namun hingga saat ini strategi tersebut belum berhasil sepenuhnya memenuhi kebutuhan energi primer nasional. Pemanfaatan energi berbasis fosil seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara yang terus berlanjut diprediksi akan meningkatkan emisi gas rumah kaca, yang pada akhirnya dapat mengancam stabilitas iklim global (Pinontoan et al., 2022; Pahlevi et al., 2024). Oleh karena itu, Pemerintah Indonesia telah mengambil langkah-langkah proaktif untuk mengatasi permasalahan energi dan mengurangi dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh penggunaan energi fosil. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan memprioritaskan pemanfaatan sumber energi baru dan terbarukan sebagai bagian dari kebijakan transisi energi hijau (Lahope, 2024; Rita et al., 2025). Kebijakan ini sejalan dengan Peraturan Pemerintah No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN), yang menargetkan kontribusi energi baru dan terbarukan sebesar 23% pada tahun 2025 dan meningkat menjadi 31% pada tahun 2050.

Salah satu sumber energi alternatif yang potensial dalam mendukung kebijakan ini adalah biomassa. Biomassa merupakan sumber energi yang berasal dari bahan organik seperti kayu, limbah pertanian, perkebunan, dan hutan, serta komponen organik dari industri dan rumah tangga (Parinduri et al., 2020; Haqiqi, 2023). Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral telah mengklarifikasi bahwa pemanfaatan biomassa dapat menjadi solusi dalam mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil. Indonesia memiliki potensi biomassa yang melimpah (Nurwidayati et al., 2019; Rhofita, 2022), salah satunya berasal dari limbah pertanian seperti kulit kakao dan cangkang kemiri. Berdasarkan data statistik yang disediakan oleh Direktorat Jenderal Perkebunan, produksi kakao di Indonesia secara konsisten melampaui 700 ribu ton per tahun dalam lima tahun terakhir, dengan daerah penghasil utama di Pulau Sulawesi dan Sumatra. Di Provinsi Gorontalo, luas perkebunan kakao mengalami peningkatan dari 2.948 hektar pada tahun 2015 menjadi 5.203 hektar pada tahun 2017, menunjukkan potensi besar dalam pemanfaatan limbah kulit kakao sebagai sumber energi.

Selain kulit kakao, cangkang kemiri juga memiliki potensi sebagai biomassa yang dapat diolah menjadi sumber energi alternatif (Muliana et al., 2020; Putra & Amalinda, 2024). Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan (2019), produksi kemiri di Indonesia yang dibudidayakan oleh Perkebunan Rakyat mengalami fluktuasi tahunan, dengan produksi sebesar 6 ton pada tahun 2016, mengalami penurunan drastis menjadi 0,4 ton pada tahun 2017, dan kembali meningkat menjadi 2 ton pada tahun 2018. Di Kabupaten Gorontalo, khususnya di Kecamatan Telaga Biru, Desa Tapalulo, tanaman kemiri memiliki kandungan biomassa sebesar 0,0180 ton/ha dan cadangan karbon sebesar 0,0084 ton/ha. Dengan ketersediaan bahan baku yang melimpah, pemanfaatan limbah kulit kakao dan cangkang kemiri sebagai bahan baku biobriket dapat menjadi solusi alternatif dalam memenuhi kebutuhan energi yang lebih ramah lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan biobriket dari limbah kulit kakao dan cangkang kemiri sebagai sumber energi alternatif. Penggunaan biobriket diharapkan dapat memberikan solusi terhadap permasalahan ketergantungan energi fosil, sekaligus mengurangi limbah biomassa yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini memiliki signifikansi yang penting dalam mendukung kebijakan transisi energi di Indonesia, serta memberikan kontribusi bagi pengembangan energi terbarukan berbasis biomassa. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan teknologi energi terbarukan yang lebih efisien dan berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang bertujuan untuk menganalisis beberapa parameter biobriket, yaitu biobriket dari kulit kakao, biobriket dari cangkang kemiri, dan biobriket gabungan

dari cangkang kemiri dan kulit kakao. Parameter yang diuji meliputi nilai kalor, laju pembakaran, dan kadar air.

2.1 Alat dan bahan

Alat yang dgunakan dalam penelitian ini adalah drum, timbangan digital, ayakan 60 mesh, *bombcalorimeter,* parang, stopwotch, kompor gas mini, alat cetak hidrolik, blender, cutter. Bahan yang digunakan yaitu limbah kulit kakao, limbah cangkang kemiri, tepung tapioka, tepung sagu, dan air.

2.2 Tahapan penelitian

Bahan yang dibutuhkan untuk penelitian ini. Adalah kulit kakao dan cangkang kemiri Sampel tersebut diambil dari salah satu perkebunan kakao yang bertempat di desa Dulamayo selatan, Kecamatan Telaga, Kabupaten Gorontalo. Sampel yang di ambil dalam penelitian ini adalah limbah kulit kakao.dan limbah cangkang kemiri bertempat di desa Talumopatu Kecamatan Tapa, Kabupaten Bone Bolango, Gorontalo. Limbah kulit kakao yang telah dikumpulkan kemudian dikeringakan, proses ini bertujuan untuk mengurangi kandungan kadar air pada limbah kulit kakao. Kulit kakao dipotong menjadi ukuran yang kecil lalu dikeringkan dengan cara menjemur dibawah sinar matahari langsung selama 7 hari. Setelah bahan kering kemudian dibakar dalam wadah pembakaran sampai bahan tersebut menjadi arang, setelah itu arang dihaluskan dengan cara diblender kemudian diayak dengan ayakan 60 mesh.

2.3 Proses Pembuatan Biobriket

Tahap yang menetukan kualitas briket yang dihasilkan, dimana jumlah bahan yang akan berpengaruh terhadap mutu briket. Untuk pembutan biobriket akan dilakukan pembagian variasi Sebagai acuan perbandingan hasil penelitian pada tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Variasi komposisi

Variasi	**Arangkulit kakao *(gr)***	**Arang cangkang kemiri*(gr)***	**Perekat tapioka*(gr)***	**Perekat sagu *(gr)***
Sampel 1	200		10	
Sampel 2	200			10
Sampel 3	100	100	8	2
Sampel 4	100	100	2	8
Sampel 5	100	100	5	5
Sampel 6	100	100	7	3
Sampel 7	100	100	3	7
Sampel 8		200	10	
Sampel 9		200		10
Sampel 10	200		5	5

Proses pembuatan biobriket dilakukan dengan beberapa tahap yaitu:

a. Peroses pencampuran

Proses pencampuran ini dilakukan dengan cara, perekakat tepung yang digunakan dimasak terlebih dahulu dengan air agar menghasilkan perekat. Kemudian campurkan perekat dengan serbuk arang sampai benar- benar tercampur rata.

b. Proses pencetakan

Serbuk arang yang telah dicampur dengan perekekat, kemudian dimasukan kedalam pencetakan. Pencetakan biobriket menggunakan pipa besi dengan diameter lingkaran 3,5 cm panjang 30 cm. Adonan dimasukan kedalam pipa kemudian di press menggunakan alat dongkrak hidrolik selama 1-2 menit. Setelah itu adonan dikeluarkan dan dipotong-potong dengan ukuran tinggi briket 2 cm, diameter 3,5 cm.

c. Proses pengeringan

Setelah pencetakan sampel briket arang dijemur dibawah terik matahari selama 5 hari hingga mendapatkan kadar air terendah. Proses pengeringan merupakan proses untuk meminimalisir kadar air dalam briket. Hal ini di karenakan dalam proses pengeringan briket terjadi pengurangan massa karena briket yang baru dicetak masih banyak mengandung air, sehingga perlu dikeringkan agar tidak memengaruhi besar nilai kalor dan laju pembakaran.

2.4 Pengujian

2.4.1 Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor dari biobriket kulit kakao dan cangkang kemiri, menggunakan alat bomcalorimeter. Penelitian ini bertempat di Laboratorium teknik industri Universitas Negri Gorontalo. Pengujian nilai kalor menggunakan alat *bombcalorimeter,* maka nilai kalor dapat dihitung menggunakan rumus:

Hg= $\frac{Tw-I1-I2-I3}{m}$℃ (1)

Keterangan:
Hg = kalori per gram (kal/g)
T = kenaikan temperatur pada termometer
W = 2426 (konstanta)
I1 = Volume natrium karbonat yang digunakan untuk titrasi (mL)
I2 = 13,7×1,02× berat sampel
I3 = 2,3× panjang fusewire yang terbakar
M = berat sampel (g)

2.4.2 Laju pembakaran

Untuk mengetahui laju pembakaran cangkang kakao dan cangkang kemiri, prosedur yang dilakukan adalah dengan membakar briket untuk mengukur lama pembakaran bahan bakar, kemudian menimbang massa briket yang telah terbakar. Durasi penyalaan ditentukan dengan menggunakan stopwatch, sedangkan massa briket diukur dengan menggunakan timbangan digital. Rumus yang digunakan untuk menghitung laju pembakaran adalah sebagai berikut:

Laju pembakaran = $\frac{m}{t}$ (2)

Keterangan:
m = Massa biobriket yang terbakar – Massa biobriket sisa (gram)
t = Waktu pembakaran (menit)

2.4.3 Kadar air

Dalam menentukan kadar air pada birket campuran kulit kakao dan cangkang kemri, dilakukan proses pengeringan sampel dibawah sinar matari langsung. Maka presentase pengeringan kadar air dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

% Pengeriangan Kadar Air = $\left(\frac{m1-m2}{m1}\right)$ x 100% (3)

Keterangan:
m1 = masa awal (gram)
m2 =masa setelah dikeringkan (gram)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Pengujian Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor menggunakan alat *bomb calorimeter*, bertujuan untuk mengetahui nilai panas pembakaran yang dihasilkan oleh briket kulit kakao dan cangkang kemiri, dengan campuran tepung tapioka dan tepung sagu, semakin tinggi nilai kalor bahan bakar briket, maka semakin baik kualitas briket arang yang dihasilkan. Hasil pengujian biobriket mengunakan alat *bomb calorimeter* dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. data hasil pengujian kalor menggunakan bomb calorimeter

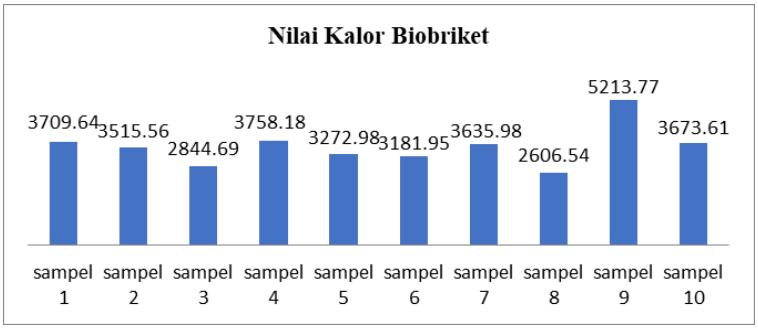
Variasi	T (perubahan suhu) ℃	Masasampel *(gr)*	Panjang *fusewire* yang terbakar
Sampel 1	1.54 ℃	1.00 gr	10 cm
Sampel 2	1,46 ℃	1.00 gr	10 cm
Sampel 3	1,16 ℃	0,98 gr	10 cm
Sampel 4	1,56 ℃	0,99 gr	10 cm
Sampel 5	1.36 ℃	0,99 gr	10 cm
Sampel 6	1,27 ℃	0,96 gr	10 cm
Sampel 7	1,49 ℃	0,99 gr	5,1 cm
Sampel 8	1,07 ℃	0,99 gr	5,2 cm
Sampel 9	2,16 ℃	1,00 gr	10 cm
Sampel 10	1,51 ℃	0,99 gr	10 cm

Kalor merupakan bentuk energi yang terjadi akibat adanya perubahan suhu. Jadi perubahan kalor pada suatu reaksi dapat diukur melalui pengukurun perubahan suhu. Analisis perhitungan nilai kalor menggunakan persamaan 2 dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Nilai Kalor

Variasi	Masa sampel (gr)	Tw (kalori°C)	I1 (m1)	I2(gr)	I3 (cm)	Nilai kalor (kalori/gram)
Sampel 1	1.00 gr	3736.04	2	1.39	23.0	3709.64
Sampel 2	1.00 gr	3541.96	2	1.39	23.0	3515.56
Sampel 3	0.98 gr	2814.16	2	1.36	23	2844.69
Sampel 4	0.99 gr	3784.56	2	1.38	23	3758.18
Sampel 5	0.99 gr	3299.36	2	1.38	23	3272.98
Sampel 6	0.96 gr	3081.02	2	1.34	23	3181.95
sampel 7	0.99 gr	3614.74	2	1.38	11.73	3635.98
Sampel 8	0.99 gr	2595.82	2	1.38	11.96	2606.54
Sampel 9	1.00 gr	5240.16	2	1.39	23	5213.77
Sampel 10	0.99 gr	3663.26	2	1.38	23	3673.61

Perhitungan nilai kalor biobriket dari kulit kakao dan cangkang kemiri disajikan dalam gambar grafik dibawah ini:



Gambar 1. Grafik Nilai Kalor

Berdasarkan hasil pengujian nilai kalor yang ditampilkan pada grafik, setiap sampel menunjukkan variasi yang signifikan dalam kandungan energi yang dihasilkan. Sampel 1 memiliki nilai kalor sebesar 3709.64 kal/gram, sedangkan sampel 2 menunjukkan nilai yang sedikit lebih rendah, yaitu 3515.56 kal/gram. Sampel 3 memiliki nilai kalor lebih rendah dibandingkan dengan sampel sebelumnya, yakni 2844.69 kal/gram. Sementara itu, sampel 4 memiliki nilai kalor sebesar 3758.18 kal/gram, diikuti oleh sampel 5 dengan nilai 3272.98 kal/gram. Pada sampel 6, nilai kalor yang diperoleh sebesar 3181.95 kal/gram, sementara sampel 7 menunjukkan angka yang lebih tinggi, yaitu 3635.98 kal/gram. Sampel 8 memiliki nilai kalor terendah, yakni 2606.54 kal/gram, yang disebabkan oleh tingginya kadar air dalam sampel dengan variasi arang kemiri 200 gram dan perekat tapioka 10 gram, sehingga mempengaruhi efisiensi pembakaran. Sebaliknya, sampel 9 menunjukkan nilai kalor tertinggi sebesar 5213.77 kal/gram, yang sesuai dengan standar SNI 01-6235-2000 (≥ 5000 kal/gram). Nilai kalor tinggi pada sampel 9 disebabkan oleh kombinasi arang kemiri 200 gram dan perekat tepung sagu 10 gram, di mana arang kemiri memiliki tekstur yang lebih padat dan kadar air lebih rendah dibandingkan dengan bahan lainnya. Sementara itu, sampel 10 memiliki nilai kalor sebesar 3673.61 kal/gram. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan variasi bahan dan perekat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai kalor biobriket yang dihasilkan.

3.2. Analisis Pengujian Laju Pembakaran

Laju pembakaran mengacu pada kecepatan pembakaran briket. Pengujian laju pembakaran dilakukan dengan menggunakan kompor gas kecil untuk menentukan durasi nyala api untuk setiap campuran briket, dengan mengidentifikasi briket yang memiliki waktu pembakaran paling lama. Setiap sampel menggunakan 50 gram bahan bakar biobriket, dengan nilai rata-rata laju pembakaran yang ditampilkan pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil pengujian lama nyala biobriket

Variasi	Masaawal (gr)	Masasisa (gr)	Masaterbakar (gr)	Lamanyala (menit)

Sampel 1	50	13	37	138
Sampel 2	50	9	41	110
Sampel 3	50	9	41	163
Sampel 4	50	10	40	192
Sampel 5	50	12	36	148
Sampel 6	50	17	33	155
Sampel 7	50	8	42	183
Sampel 8	50	9	41	201
Sampel 9	50	9	41	181
Sampel10	50	9	41	121

Analisis pengujian laju pembakaran Persamaan yang digunakan untuk mengetahui laju pembakaran adalah:

laju pembakaran = (2)

keterangan;

m = (masa briket terbakar – masa briket sisa) (gram)

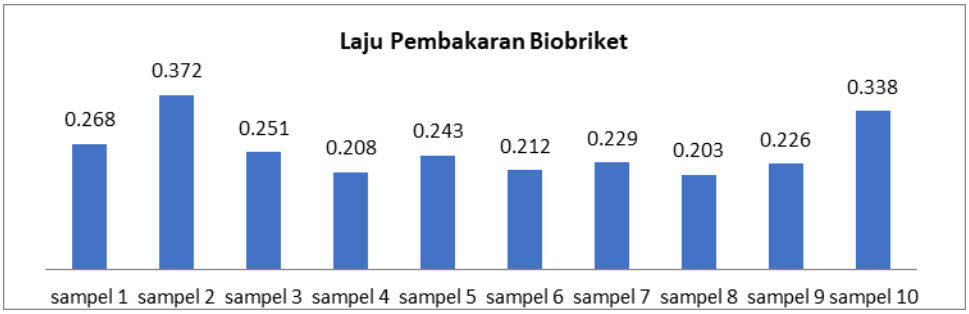
t = (waktu pembakaran) (menit)

Analisis nilai rata-rata laju pembakaran dapat dilihat pada tabel (5) berikut.

Tabel 5. Rata rata analisis laju pembakaran

Variasi	m (gram)	T(menit)	$\frac{m}{t}$(gram/menit)
Sampel 1	37	138	0.268
Sampel 2	41	110	0.372
Sampel 3	41	163	0.251
Sampel 4	40	192	0.208
Sampel 5	36	148	0.243
Sampel 6	33	155	0.212
Sampel 7	42	183	0.229
Sampel 8	41	201	0.203
Sampel 9	41	181	0.226
Sampel 10	41	121	0,338

Analisis laju pembakaran biobriket dari kulit kakao dan cangkang dapat disimpulkan pada gambar grafik berikut ini;



Gambar 2. Grafik laju pembakaran

Grafik di atas menggambarkan parameter laju pembakaran biobriket dari berbagai variasi bahan baku, yaitu biobriket berbasis cangkang kakao, cangkang kemiri, serta campuran keduanya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa variasi komposisi bahan baku dan perekat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kecepatan pembakaran biobriket.

Pada biobriket berbasis cangkang kakao, sampel 1 yang terdiri dari 200 gram arang kakao dan 10 gram tepung tapioka memiliki laju pembakaran terendah, yaitu 0,268 gram/menit. Waktu pembakaran yang lebih lama ini menunjukkan bahwa kombinasi tersebut menghasilkan biobriket dengan struktur yang lebih padat, sehingga pembakaran berlangsung lebih lambat. Sebaliknya, sampel 2, yang menggunakan perekat tepung sagu dengan komposisi yang sama, menunjukkan laju pembakaran tertinggi sebesar 0,372 gram/menit. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan perekat tepung sagu menyebabkan struktur biobriket menjadi lebih berpori, sehingga meningkatkan difusi oksigen dan mempercepat proses pembakaran.

Pada biobriket berbasis cangkang kemiri, sampel 8 yang mengandung 200 gram arang kemiri dan 10 gram tepung sagu memiliki laju pembakaran terendah sebesar 0,203 gram/menit, menandakan bahwa bahan ini memiliki ketahanan pembakaran yang cukup baik. Sebaliknya, laju pembakaran tertinggi ditemukan pada sampel 9, yang memiliki komposisi yang sama tetapi menunjukkan nilai 0,226 gram/menit. Perbedaan kecil ini menunjukkan bahwa meskipun arang kemiri cenderung lebih padat dibandingkan arang kakao, kombinasi perekat dapat sedikit memengaruhi efisiensi pembakaran.

Pada biobriket campuran antara kulit kakao dan cangkang kemiri, laju pembakaran paling lambat terjadi pada sampel 4, yang terdiri dari 100 gram arang kakao, 100 gram arang kemiri, 2 gram perekat tapioka, dan 8 gram perekat sagu, dengan nilai 0,208 gram/menit. Komposisi ini menunjukkan bahwa kombinasi bahan menghasilkan struktur yang lebih padat, sehingga memperlambat pembakaran. Sementara itu, pembakaran tercepat terjadi pada sampel 6, yang menggunakan campuran 100 gram arang kakao, 100 gram arang kemiri, serta perekat tapioka dan sagu masing-masing sebanyak 7 gram, dengan laju pembakaran 0,212 gram/menit. Perbedaan laju pembakaran ini menunjukkan bahwa variasi jumlah perekat berkontribusi terhadap perubahan struktur biobriket, yang memengaruhi efisiensi difusi udara selama pembakaran.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa jenis bahan baku dan jenis perekat memiliki pengaruh langsung terhadap karakteristik pembakaran biobriket. Biobriket berbasis cangkang kemiri cenderung memiliki laju pembakaran yang lebih rendah dibandingkan biobriket berbasis kulit kakao, yang mengindikasikan bahwa kemiri memiliki densitas yang lebih tinggi dan lebih tahan terbakar. Penggunaan campuran antara kedua jenis bahan dapat menghasilkan biobriket dengan karakteristik pembakaran yang lebih stabil, bergantung pada komposisi dan jenis perekat yang digunakan.

3.3 Analisis Pengujian kadar air

Diketahui masa sebelum penjemuran (m1) dan masa setelah penjemuran (m2), maka presentase pengeringan kadar air dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

% pengeriangan kadar air = x100% (3)

Dimana:

= masa awal (gr)

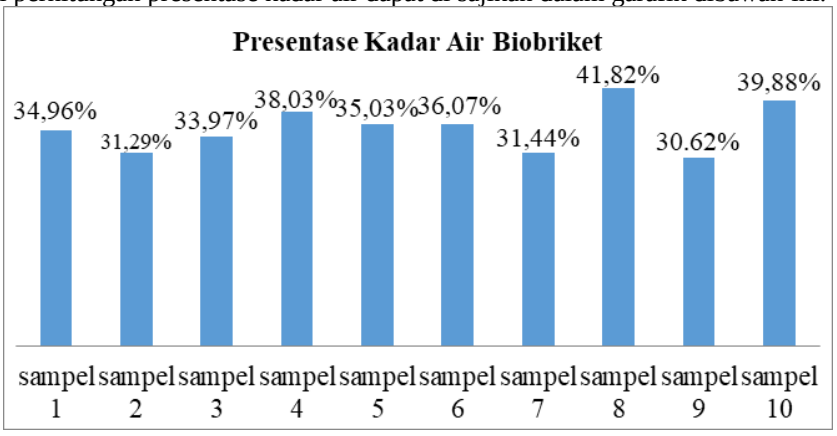
= masa setelah dikeringan (gr)

Maka nilai kadar air dapat dilihat pada pada tabel 7 sebagai berikut;

Tabel 7. Presentase Nilai Kadar Air

variasi	$m1$(%)	$m2$ (%)	Presentasikadarair%
Sampel 1	28,6 gr	18,6 gr	34,96
Sampel 2	29,4 gr	20,2 gr	31,29
Sampel 3	31,2 gr	20,6 gr	33,97
Sampel 4	32,6 gr	20,2 gr	38,03
Sampel 5	31,4 gr	20,4 gr	35,03
Sampel 6	31,6 gr	20,2 gr	36,07
Sampel 7	31,8 gr	21,8 gr	31,44
Sampel 8	38,16 gr	22,2 gr	41,82
Sampel 9	32gr	22,2gr	30,62
Sampel 10	33,6 gr	20,2 gr	39,88

Analisis kadar air digunakan untuk mengetahui kandungan air pada briket campuran kulit kakao dan cangkang kemiri, kadar air sangat berpengaruh terhadap nilai kalor dan laju pembakaran yang dihasilkan oleh briket tersebut. Hasil perhitungan presentase kadar air dapat di sajikan dalam garafik dibawah ini.



Gambar 3. Grafik Kadar Air

Kadar air dalam biobriket merupakan salah satu parameter penting yang memengaruhi efisiensi pembakaran dan daya tahan produk. Dalam penelitian ini, kadar air biobriket dipengaruhi oleh proses tekanan dan pengeringan. Semakin lama waktu pengeringan dan semakin kuat tekanan selama proses pengepresan, maka semakin banyak air yang dapat dikeluarkan, sehingga kadar air dalam biobriket akan lebih rendah. Namun, hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar air yang diperoleh masih jauh di atas standar SNI 01-6235-2000, yang menetapkan batas maksimal kadar air dalam biobriket sebesar 8%.

Berdasarkan grafik, kadar air tertinggi terdapat pada sampel 8, yang mencapai 41,82%, sementara kadar air terendah terdapat pada sampel 9, yaitu 30,62%. Biobriket berbahan dasar kulit kakao dan cangkang kemiri yang dikombinasikan dengan perekat tepung sagu dan tapioka menunjukkan kadar air yang bervariasi, dengan sampel lain berkisar antara 31,29% hingga 39,88%. Ketidaksesuaian kadar air dengan standar SNI dapat disebabkan oleh beberapa faktor utama, yaitu kurang kuatnya tekanan selama proses pengepresan, durasi waktu pengepresan yang terlalu singkat, serta kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembapan udara selama pengeringan.

Kurangnya tekanan selama pengepresan mengakibatkan masih adanya air yang terperangkap dalam struktur biobriket, sehingga proses pengeringan tidak mampu mengeluarkan seluruh kandungan air secara optimal. Selain itu, waktu pengepresan yang terlalu cepat juga dapat menyebabkan air yang masih tersimpan di dalam pori-pori bahan tidak sepenuhnya terdorong keluar. Hal ini mengakibatkan biobriket memiliki porositas yang lebih tinggi dan cenderung menyerap kelembapan dari lingkungan sekitarnya, terutama jika kondisi suhu dan kelembapan udara saat pengeringan tidak optimal.

Penggunaan perekat tepung sagu dan tapioka juga dapat berkontribusi terhadap tingginya kadar air dalam biobriket. Tepung sagu dan tapioka bersifat higroskopis, yang berarti memiliki kecenderungan untuk menyerap dan mempertahankan kadar air lebih lama dibandingkan perekat berbasis lignin atau resin. Oleh karena itu, kombinasi perekat dan proses pengepresan yang digunakan dalam penelitian ini kemungkinan besar menjadi faktor utama yang menyebabkan tingginya kadar air dalam biobriket.

Untuk meningkatkan kualitas biobriket agar sesuai dengan standar SNI, beberapa langkah perbaikan perlu dilakukan. Pertama, meningkatkan tekanan selama proses pengepresan agar lebih banyak air yang terbuang sebelum proses pengeringan. Kedua, memperpanjang waktu pengepresan sehingga lebih banyak cairan yang dapat keluar dari struktur biobriket. Ketiga, mengoptimalkan suhu dan kelembapan selama pengeringan, misalnya dengan menggunakan oven atau ruang pengering dengan suhu terkontrol untuk mempercepat proses penguapan air. Keempat, mempertimbangkan penggunaan perekat alternatif yang memiliki daya serap air lebih rendah agar kadar air dalam biobriket dapat diminimalkan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar air yang tinggi masih menjadi kendala utama dalam produksi biobriket berbasis kulit kakao dan cangkang kemiri. Faktor teknis seperti tekanan pengepresan, durasi pengepresan, suhu pengeringan, dan jenis perekat yang digunakan sangat memengaruhi kadar air akhir dalam produk. Oleh karena itu, perlu dilakukan optimasi lebih lanjut dalam metode produksi untuk mendapatkan biobriket dengan kadar air yang sesuai dengan standar SNI, sehingga meningkatkan efisiensi pembakaran dan kualitas penggunaannya sebagai bahan bakar alternatif.

4. KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, hanya satu sampel yang memenuhi standar nilai kalor sesuai SNI 01-6235-2000, yaitu sampel 9 dengan campuran 200 gram arang kemiri dan 10 gram tepung sagu, yang menghasilkan nilai kalor 5213,7 kal/gram. Hal ini disebabkan oleh kepadatan dan kekerasan cangkang kemiri, yang memiliki kadar air lebih rendah dibandingkan dengan arang kulit kakao. Sebaliknya, nilai kalor terendah ditemukan pada sampel 8, yaitu 2606,54 kal/gram, akibat kadar air yang tinggi sebesar 41,82%. Perbedaan proporsi bahan baku dan jenis perekat berkontribusi terhadap tingginya kadar air dalam sampel tersebut.

Dalam uji laju pembakaran menggunakan kompor gas mini, sampel 8 memiliki laju pembakaran paling lama sebesar 0,203 gram/menit, yang disebabkan oleh tingginya kadar air yang menghambat proses pembakaran. Sementara itu, sampel 2 dengan campuran 200 gram arang kakao dan 10 gram tepung sagu menunjukkan laju pembakaran tercepat, yaitu 0,372 gram/menit. Perbedaan ini menunjukkan bahwa kadar air dalam briket sangat berpengaruh terhadap efisiensi pembakaran.

Secara keseluruhan, kadar air dalam penelitian ini tidak memenuhi standar SNI 01-6235-2000, yang mengharuskan kadar air $\leq$ 8%. Rata-rata kadar air yang tinggi disebabkan oleh tekanan pengepresan yang kurang kuat dan waktu pengepresan yang terlalu cepat, serta dipengaruhi oleh suhu dan kelembapan lingkungan. Sampel 9 memiliki kadar air terendah (25%), sedangkan sampel 8 memiliki kadar air tertinggi (41,82%), yang dipengaruhi oleh penggunaan tepung tapioka sebagai perekat, karena bahan ini lebih mudah menyerap kelembapan.

4.2 Saran/Rekomendasi

Sebagai saran untuk penelitian selanjutnya, diperlukan optimalisasi proses pembuatan briket, terutama dalam hal tekanan dan waktu pengepresan agar kadar air lebih rendah. Selain itu, disarankan untuk mengeksplorasi perekat alternatif yang lebih tahan terhadap kelembapan, seperti tepung kanji yang telah dimodifikasi atau pati singkong yang mengalami gelatinisasi, guna meningkatkan kualitas briket. Pengujian lebih lanjut terhadap kombinasi suhu dan waktu pengeringan juga penting untuk mendapatkan kadar air yang sesuai standar SNI.

REFERENSI

Direktorat Jenderal Perkebunan. (2019). Laporan Statistik Perkebunan Indonesia 2018 – 2020.

Ditjen Perkebunan Kementerian Pertanian. (2022). Laporan Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2020-2022.

Haqiqi, A. Z. (2023). Penggunaan Biomassa sebagai Energi Alternatif Pembangkit Listrik di Wilayah Pedesaan. *Journal of Optimization System and Ergonomy Implementation*, *1*(1), 42-51.

Haryanti, S. S., & Khristiana, Y. (2024). Kausalitas Pertumbuhan Penduduk dan Konsumsi Energi Listrik Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Indonesia. *Excellent*, *11*(2), 182-193.

Lahope, G. (2024). Implementasi Kebijakan Energi Nasional (KEN) Indonesia Menuju 23% Target Bauran Energi Baru Terbarukan (EBT) 2025. *Jurnal Darma Agung*, *32*(1), 124-135.

Muliana, N., Asfar, A. M. I. T., Asfar, A. M. I. A., Sari, A. M., & Yusuf, A. N. (2020, September). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kemiri Sebagai Briket Arang Bakar Masa Depan Melalui Pemberdayaan Ibu PKK Desa Matajang. In *SNPKM: Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat* (Vol. 2, pp. 36-41).

Nurwidayati, A., Sulastri, P. A., Ardiyati, D., & Aktawan, A. (2019). Gasifikasi biomassa serbuk gergaji kayu mahoni (Swietenia mahagoni) untuk menghasilkan bahan bakar gas sebagai sumber energi terbarukan. *Chem. J. Tek. Kim*, *5*(2), 67.

Pahlevi, R., Thamrin, S., Ahmad, I., & Nugroho, F. B. (2024). Masa depan pemanfaatan batubara sebagai sumber energi di indonesia. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, *5*(2), 50-60.

Parinduri, L., Parinduri, T., Kunci, K., & Fosil, E. (2020). Konversi biomassa sebagai sumber energi terbarukan. *Journal of Electrical Technology*, *5*(2), 88-92.

Peraturan Pemerintah No (79) Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN).

Pinontoan, O. R., Sumampouw, O. J., & Nelwan, J. E. (2022). *Perubahan iklim dan pemanasan global*. Deepublish.

Prabowo, A., & Siregar, I. H. (2018). Studi Experimental Turbin Angin Savonius Satu Tingkat Dengan Penambahan Fix Drag Reducing Pada Returning Blade (Studi Kasus Pada Dua Sudu). *Jurnal Pendidikan*, *7*(3).

Putra, R. R., & Amalinda, F. (2024). Efektivitas Penambahan Sekam Padi Pada Briket Cangkang Kemiri Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Kolaboratif Sains*, *7*(1), 66-69.

Rhofita, E. I. R. (2022). Optimalisasi sumber daya pertanian Indonesia untuk mendukung program ketahanan pangan dan energi nasional. *Jurnal Ketahanan Nasional*, *28*(1), 82.

Rita, R., Saputri, H., & Mira, M. (2025). Green Accounting: "Dampak Transformasi Energi Hijau Dalam Pengelolaan Lingkungan Yang Berkelanjutan. *Jurnal Ekualisasi*, *6*(1), 01-09.