Analisis Pemanfaatan Kulit Kayu Gelam Sebagai Bahan Campuran Pembuatan Biobriket Batubara

Analysis of the Use of Gelam Bark as a Mixture Material for Making Coal Biobriquettes

Agus Triantoro[1], Marselinus Untung Dwiatmoko[2], Dhigit Dirgantara Syarif[3], Aria Prayudi[4]
[1-4]Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani Km 36,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan
Corr Author : *[1]agus@ulm.ac.id

ABSTRAK

Permintaan energi di Indonesia terus meningkat setiap tahun, tetapi tidak seimbang dengan pasokan energi yang tersedia. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan ekonomi, jumlah penduduk yang terus bertambah, penggunaan energi yang tidak efisien, dan kurangnya pengelolaan dalam memanfaatkan sumber daya. Untuk mengurangi penggunaan bahan bakar konvensional seperti minyak, gas, dan batubara, perlu dicari sumber energi alternatif, salah satunya biobriket batubara. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan kulit kayu gelam untuk campuran biobriket batubara. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan melakukan uji sampel biobriket di laboratorium dengan beberapa komposisi campuran. Uji laboratorium yang dilakukan adalah uji proximate yaitu *inherent moisture (IM), Ash Content, Volatile Matter(VM), Calorific Value(CV)* dan uji pembakaran. Komposisi biobriket terdiri dari batubara, kulit kayu gelam, perekat (getah damar), kaolin dan kapur. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan biobriket batubara terbaik menggunakan campuran kulit kayu gelam Komposisi terbaik dari sampel G1 dengan komposisi 60% batubara, 20% kulit kayu gelam, 15% perekat, 3% kaolin, 2% Kapur, menunjukkan hasil uji IM 6,67%, Ash 14,52%, VM 52,57%, FC 26,24%, CV 6.030,6 cal/g, dan lama bakar 14.760 detik.

Kata-kata kunci*:* biobriket, kulit kayu gelam, batubara

ABSTRACT

Energy demand in Indonesia continues to increase every year but is not balanced with the available energy supply. This is caused by economic growth, the population continues to increase, inefficient use of energy, and lack of management in utilizing resources. To reduce the use of conventional fuels such as oil, gas, and coal, it is necessary to look for alternative energy sources, one of which is coal bio-briquettes. This research aims to determine the effect of using gleam bark to mix coal bio briquettes. The research method used is to test biobriquette samples in the laboratory with several mixture compositions. The laboratory tests carried out are proximate tests, namely inherent moisture, Ash Content, Volatile Matter, Calorific Value, and combustion tests. The composition of bio briquettes consists of coal, gelam bark, adhesive (resin gum), kaolin, and lime. Based on the test results, it was found that the best coal bio briquettes used a mixture of gelam bark. The best composition was from sample G1 with a composition of 60% coal, 20% gelam bark, 15% adhesive, 3% kaolin, and 2% lime, showing IM test results of 6.67%, Ash 14.52%, VM 52.57%, FC 26.24%, CV 6,030.6 cal/g, and burning time 14,760 seconds.

Key words: biobriquettes, gelam bark, coal

Submitted: 19-03-2024; Revised: 10-07-2024; Accepted: 26-07-2024; Available Online: 29-07-2024
Published by: Mining Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Lambung Mangkurat
This is an open access article under the CCBYND license https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
©2024, Geosapta

PENDAHULUAN

Taraf kebutuhan energi Indonesia meningkat setiap tahunnya, tetapi tidak sebanding dengan jumlah energi yang ada. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan ekonomi, jumlah penduduk yang terus bertambah, penggunaan energi yang tidak efisien, dan kurangnya pengelolaan dalam memanfaatkan sumber daya yang ada. Tingkat konsumsi minyak bumi rata-rata meningkat 6% setiap tahun [1].

Kebutuhan akan bahan bakar fosil seperti minyak bumi, gas alam dan batubara yang selama ini merupakan sumber energi utama setiap hari semakin meningkat, sedangkan cadangan sumber energi semakin menipis dan dapat mengakibatkan krisis energi. Solusi untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, yaitu dengan menggunakan energi terbarukan seperti tenaga surya, tenaga angin, tenaga air, panas bumi dan biomassa selain menggunakan energi terbarukan juga dapat menggunakan energi alternatif lainnya seperti briket [2,3].

Briket batubara adalah bahan bakar padat yang dapat berfungsi sebagai pengganti minyak tanah dan gas untuk proses pembakaran, pengeringan, pengolahan makanan, dan pemanasan briket [4,5,6,]. Briket batubara dibuat dari batubara dan sedikit campuran tanah liat dan tapioka [7,8]. Batubara, yang mudah ditemukan di banyak tempat di Indonesia, telah bertahan lebih dari seratus tahun. Biomassa yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kulit kayu gelam sebagai campuran biobriket batubara. Kulit kayu gelam biasanya hanya menjadi limbah dan belum dimanfaatkan secara optimal. kulit kayu gelam merupakan biomasa yang bisa dimanfaatkan sebagai campuran biobriket batubara dan berpotensi untuk

http://dx.doi.org/10.20527/jg.v10i1.18975

mempermudah daya bakar briket batubara khususnya pada penyalaan awal. [9,10].

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada metode uji laboratorium. Rancangan kegiatan penelitian ini terdiri dari 5 tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap analisa data dan tahap penyusunan laporan akhir.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini sasaran utamanya adalah studi pendahuluan untuk mendapatkan gambaran umum mengenai kegiatan penelitian yang akan dilakukan. Studi literatur dilakukan dengan mencari bahan-bahan pustaka yang menunjang kegiatan penelitian, yang diperoleh dari: jurnal dan publikasi ilmiah Instansi terkait, perpustakaan, grafik dan tabel, informasi penunjang lainnya mengenai pembuatan biobriket.

2. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data berdasarkan percobaan dilakukan di laboratorium. Data yang dibutuhkan dan diperoleh merupakan data yang berhubungan dengan pembuatan biobriket batubara. Untuk terpenuhinya data yang dibutuhkan maka dilakukan beberapa teknik pengumpulan data, meliputi :

a. Studi Literatur
   Teknik ini dilakukan dengan cara pengumpulan sumber informasi yang berkaitan dengan kegiatan penelitian.
b. Observasi Lapangan
   Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui kondisi material batubara yang akan digunakan untuk pembuatan biobriket. Pada tahapan ini juga dilakukan pengambilan sampel batubara yang akan digunakan sebagai bahan baku biobriket. Batubara berasal dari perusahaan tambang batubara yang berada diwilayah Kalimantan Selatan. Material kulit kayu gelam juga melimpah di wilayah Kalimantan Selatan.
c. Percobaan di Laboratorium
   Tahap ini dilakukan dengan melakukan percobaan dan pengamatan terhadap biobriket dengan berbagai macam variasi komposisi, ukuran butir material, parameter kualitas batubara sebelum dan sesudah di buat biobriket, karakteristik pembakaran guna mendapatkan hasil biobriket yang terbaik. Kegiatan pada tahap ini akan dilakukan di Laboratorium Teknologi Mineral dan Batubara, Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat dan Laboratorium Batubara di Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Kalimantan Selatan.

3. Tahap Pengolahan Data

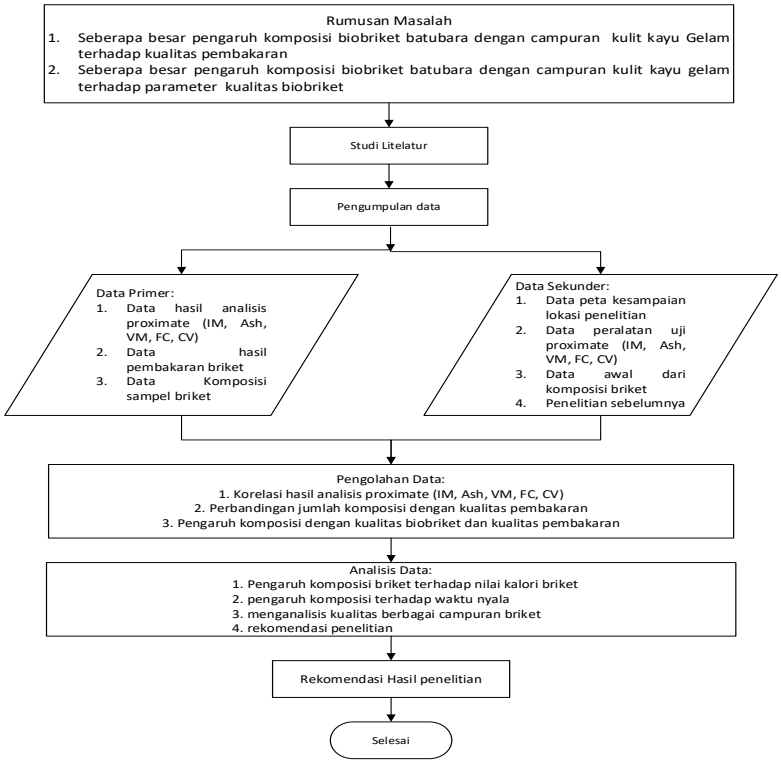
Pengolahan data hasil penelitian dilakukan dengan perhitungan berdasarkan teori dan analisa yang ada menggunakan software *Microsoft excel*.

4. Tahap Analisa data

Pada tahap ini hasil pengolahan data akan dianalisa untuk mengetahui sampel mana yang paling bagus kualitasnya dari beberapa sampel yang telah dilakukan pengujian. Teknik analisa yang digunakan yaitu berdasarkan nilai parameter kualitas batubara sebelum dan sesudah menjadi briket.

5. Tahap Penyusunan Laporan Penelitian

Tahap terakhir dimana hasil data keseluruhan dirangkum ke dalam laporan untuk dipertanggungjawabkan dalam bentuk laporan hasil penelitian.



Gambar-1
Diagram Alir Penelitian

http://dx.doi.org/10.20527/jg.v10i1.18975

HASIL DAN DISKUSI

Data hasil penelitian diperoleh melalui analisis laboratorium. Pengambilan data uji pembakaran sampel biobriket dilakukan di Laboratorium Teknologi Mineral dan Batubara, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat. Pengambilan data uji proximate di Laboratorium Batubara Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Kalimantan Selatan.

Sampel batubara yang digunakan untuk pembuatan biobriket batubara berasal dari PT Antang Gunung Meratus Kalimantan Selatan. Berikut adalah hasil analisis laboratorium parameter kualitas sampel batubara (Tabel-1). Dari hasil analisis parameter kualitas sampel batubara didapatkan nilai kalori sebesar 6.081,9 cal/g, sedangkan nilai *ash* 8,41%, *inherent moisture* sebesar 18,84 % semuanya dalam basis Adb.

Tabel-1. Hasil Analisis Laboratorium Sampel Batubara

Sampel Batubara PT AGM			
IM (Adb)	Ash (Adb)	VM (Adb)	CV (Adb)
18,84 %	8,41 %	55,35 %	6081,9 cal/g

Kulit kayu gelam yang digunakan sebagai bahan campuran biobriket berasal dari limbah toko bahan bangunan di Jl. Pintas Sambangan, Landasan Ulin Selatan, Kec. Liang Anggang, Kota Banjar Baru. Jika tidak diolah, kulit kayu gelam yang dibiarkan menumpuk dapat mengalami pembusukan dan berpotensi mencemari lingkungan sekitarnya. Kulit kayu gelam yang telah dikeringkan memiliki tekstur kasar dan lapisan-lapisan, dengan variasi warna coklat muda hingga coklat tua serta pola yang bervariasi, mulai dari pola mulus hingga bergelombang.

Sampel kulit kayu gelam yang digunakan sebanyak 5 kg dan dilakukan penjemuran. Kulit kayu gelam yang telah dikeringkan memiliki tekstur kasar dan lapisan-lapisan, dengan variasi warna coklat muda hingga coklat tua serta pola yang bervariasi, mulai dari pola mulus hingga bergelombang. Sumber kulit kayu gelam ini berasal dari limbah toko bahan bangunan di Jl. Pintas Sambangan, Landasan Ulin Selatan, Kec. Liang Anggang, Kota Banjar Baru. Jika tidak diolah, kulit kayu gelam yang dibiarkan menumpuk dapat mengalami pembusukan dan berpotensi mencemari lingkungan sekitarnya. Untuk hasi analisis parameter laboratorium untuk kulit kayu gelam dapat dilihat pada tabel-2 di bawah ini.

Tabel-2. Hasil Analisis Parameter Kulit Kayu Gelam

Parameter Kulit Kayu Gelam			
IM (Adb)	Ash (Adb)	VM (Adb)	CV (Adb)
18,84 %	8,41 %	55,35 %	6081,9 cal/g

Pada penelitian ini, Serbuk damar, kaolin, dan kapur yang digunakan sebagai bahan campuran lainnya yang berasal dari bahan praktikum yang sudah tersedia di Laboratorium Teknologi Mineral dan Batubara, Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat Berikut tahapan-tahapan pencetakan biobriket dalam penelitian kali ini:

1. Preparasi

Dua bahan akan diolah: material batubara dan campuran biomassa kulit kayu gelam. Material batubara dihancurkan hingga mencapai ukuran ± 3-5 mm, kemudian disortir menjadi beberapa ukuran menggunakan sieve shaker, menghasilkan produk dengan ukuran ± 20 mesh. Proses persiapan biomassa kulit kayu gelam dimulai dengan mengarang kulit kayu gelam melalui proses sangrai menggunakan alat pemanas kompor. Selanjutnya, arang kulit kayu gelam dibagi menjadi beberapa ukuran dengan menggunakan sieve shaker guna memperoleh produk dengan ukuran ± 20 mesh.

2. Pencampuran

Pada langkah pencampuran bahan biobriket, batubara, kulit kayu gelam, perekat, kaolin, dan kapur dicampur sesuai presentase. Empat sampel dengan komposisi yang berbeda akan diuji dua kali (duplo). Tabel-3 berikut menunjukkan presentase komposisi biobriket batubara menggunakan campuran kulit kayu gelam:

Tabel-3. Komposisi Biobriket Batubara Menggunakan Kulit Kayu Gelam

Kode sampel		Komposisi				
		Batubara (%)	Kulit kayu gelam (%)	Perekat (%)	Kaolin (%)	Kapur (%)
G1	G1a	60	20	15	3	2
	G1b	60	20	15	3	2
G2	G2a	60	18	15	3	4
	G2b	60	18	15	3	4
G3	G3a	65	12	15	3	5
	G3b	65	12	15	3	5
G4	G4a	70	8	15	2	5
	G4b	70	8	15	2	5

3. Pencetakan Briket

Pada proses ini, briket dicetak menggunakan alat pencetak briket. Bahan-bahan dicampurkan sesuai komposisi yang ada, kemudian dimasukkan ke dalam alat pencetak.

4. Analisa Parameter Kualitas Biobriket

Pengujian parameter kualitas biobriket dilakukan di dua laboratorium yaitu: Laboratorium Teknologi Mineral Fakultas Teknik ULM dan Laboratorium Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Kalimantan Selatan. Uji biobriket kulit kayu gelam terdiri dari analisis proximate yaitu *Inherent Moisture* (adb), *Ash Content* (adb), *Volatile Matter* (adb), *Fixed Carbon* (adb), dan *Calorific Value* (cal/g). Setiap uji menggunakan empat sampel biobriket. Parameter uji proximate di atur sesuai permen ESDM No 47 Tahun 2006 tentang Pedoman Pembuatan dan Pemanfaatan Briket batubara dan Bahan bakar Padat Berbasis Batubara. Beberapa parameter yang di atur adalah *inherent moisture* dan *calorifix value* pada penelitian ini kedua parameter tersebut telah memenuhi syarat. Adapun hasil uji analisis proximate dan lama bakar sebagai berikut:

http://dx.doi.org/10.20527/jg.v10i1.18975

a. *Inherent Moisture*

Hasil pengujian *inherent moisture* (*IM)* menunjukkan rata-rata nilai *IM* sampel biobriket G1 sebesar 6,67%, G2 sebesar 6,81%, G3 sebesar 9,12%, dan G4 sebesar 8,77%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa nilai *IM* tertinggi terdapat pada sampel G3 dan nilai *IM* terendah terdapat pada sampel G1. Berikut adalah penjabaran nilai dari uji inherent moisture sampel biobriket:

Tabel-4. Hasil Uji *Inherent moisture* basis Adb

Kode sampel	Cawan	IM (%)	Rata-rata (%)
G1	G1a	6,66	6,67
	G1b	6,69	
G2	G2a	6,89	6,81
	G2b	6,74	
G3	G3a	9,10	9,12
	G3b	9,14	
G4	G4a	8,69	8,77
	G4b	8,84	

b. *Ash Content*

Hasil pengujian *ash content* menunjukkan rata-rata nilai *ash content* sampel biobriket G1 sebesar 14,52%, G2 sebesar 17,64%, G3 sebesar 19,16%, dan G4 sebesar 19,50%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa nilai ash content tertinggi terdapat pada sampel G4 dan nilai ash content terendah terdapat pada sampel G1. Berikut adalah penjabaran nilai dari uji *ash content* sampel biobriket:

Tabel-5. Hasil Uji *Ash Content* Basis Adb

Kode sampel	Cawan	Ash (%)	Rata-rata (%)
G1	G1a	14,42	14,52
	G1b	14,61	
G2	G2a	17,66	17,64
	G2b	17,63	
G3	G3a	19,25	19,16
	G3b	19,08	
G4	G4a	19,44	19,50
	G4b	19,55	

c. *Volatile Matter*

Hasil pengujian *volatile matter* menunjukkan rata-rata nilai *volatile matter* sampel biobriket G1 sebesar 52,57%, G2 sebesar 52,08%, G3 sebesar 53,10%, dan G4 sebesar 56,74%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa nilai *volatile matter* tertinggi terdapat pada sampel G4 dan nilai volatile matter terendah terdapat pada sampel G2. Hasil pengujian *volatile matter* sampel biobriket secara lengkap dapat dilihat pada tabel-6 dibawah ini.

Tabel-6. Hasil Uji *Volatile Matter*

Kode sampel	Cawan	VM (%)	Rata-rata (%)
G1	G1a	52,59	52,57
	G1b	52,54	
G2	G2a	52,04	52,08
	G2b	52,11	
G3	G3a	53,07	53,10
	G3b	53,12	
G4	G4a	56,82	56,74
	G4b	56,66	

d. *Fixed Carbon*

Hasil pengujian menunjukkan nilai fixed carbon sampel biobriket G1 sebesar 26,34%, G2 sebesar 23,46%, G3 sebesar 18,62%, dan G4 sebesar 15,00%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa nilai *fixed carbon* tertinggi terdapat pada sampel G1 dan nilai *fixed carbon* terendah terdapat pada sampel G4. Berikut nilai dari uji fixed carbon secara lengkap dapat dilihat pada tabel-7 dibawah ini.

Tabel-7. Hasil Uji *Fixed Carbon*

Kode sampel	Cawan	FC(%)	Rata-rata (%)
G1	G1a	26,34	26,24
	G1b	26,15	
G2	G2a	23,41	23,46
	G2b	23,52	
G3	G3a	18,58	18,62
	G3b	18,66	
G4	G4a	15,05	15,00
	G4b	14,95	

e. *Calorific value*

Hasil pengujian menunjukkan nilai uji kalori sampel biobriket G1 sebesar 6.030,6 cal/g, G2 sebesar 5.684,9 cal/g, G3 sebesar 5.561,7 cal/g, dan G4 sebesar 5.615,3 cal/g. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa nilai kalori tertinggi terdapat pada sampel G1 dan nilai kalori terendah terdapat pada sampel G3. Berikut nilai dari uji kalori:

Tabel-8. Hasil Uji *Calorific Value*

Kode Sampel	CV (cal/g)
G1	6030,6
G2	5684,9
G3	5561,7
G4	5615,3

f. Analisis Hasil pembakaran

Hasil pengujian menunjukkan nilai durasi uji bakar sampel biobriket G1 sebesar 14.760 detik, G2 sebesar 12.060 detik, G3 sebesar 14.940 detik, dan G4 sebesar 15.336 detik. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa nilai uji bakar terlama terdapat pada sampel G4 dan

http://dx.doi.org/10.20527/jg.v10i1.18975

nilai uji bakar tersingkat terdapat pada sampel G2. Berikut nilai dari uji bakar:

Tabel-8. Hasil Uji Lama Bakar

Kode Sampel	Durasi Lama Bakar (S)
G1	14.760
G2	12.060
G3	14.940
G4	15.336

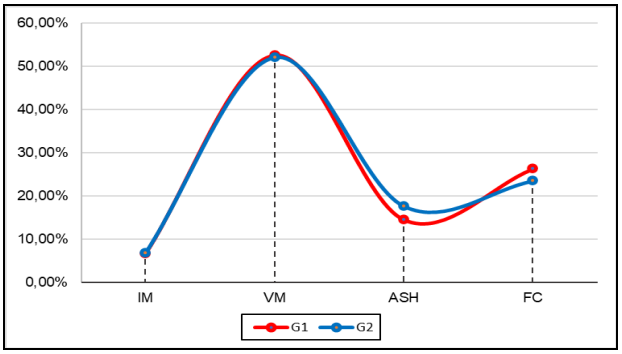
5. Pengaruh campuran kulit kayu gelam dan kapur terhadap kualitas biobriket.

Kajian pengaruh komposisi kulit kayu gelam dan kapur terhadap kualitas biobriket dikaji berdasarkan hasil uji sampel G1 dan G2. Kedua sampel tersebut memiliki tiga unsur komposisi yang sama (batubara, perekat, dan kaolin). Sedangkan, dua unsur lainnya memiliki komposisi yang berbeda (kulit kayu gelam dan kapur). Hal ini dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel-9. Presentase Komposisi Sampel G1 dan G2

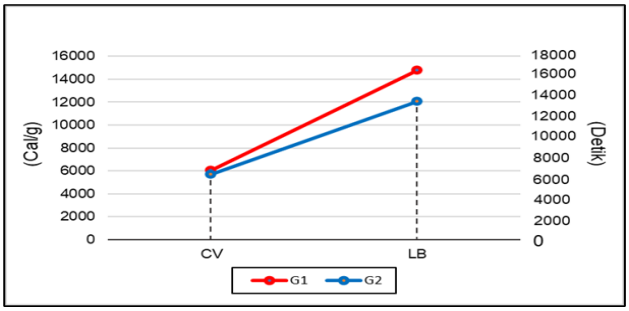
Komposisi					
Sampel	Batubara (%)	Kulit Kayu Galam (%)	Perekat (%)	Kaolin (%)	Kapur (%)
G1	60	20	15	3	2
G2	60	18	15	3	4

Dengan demikian, tiga unsur utama yang sama menjadi kunci untuk membahas kualitas biobriket yang dipengaruhi oleh dua unsur yang berbeda. Data hasil pengujian sampel G1 dan G2 dapat dilihat pada gambar-2.



Gambar-2. Grafik Pengaruh Campuran Kulit Kayu Gelam dan Kapur Terhadap Kualitas Hasil Uji Proximate Pada Sampel G1 dan G2

Dalam kajian mengenai pengaruh komposisi kulit kayu gelam dan kapur terhadap kualitas biobriket, terdapat perbedaan yang signifikan dalam kandungan ash content (abu), di mana sampel G1 mencapai 14,52%, sementara sampel G2 mencapai 17,64%. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh peningkatan kandungan kapur dari 2% menjadi 4% pada sampel G2. Kapur memiliki mineral yang cenderung meninggalkan abu setelah proses pembakaran. Disamping itu, perbedaan yang signifikan juga terlihat pada nilai *fixed carbon*, dengan sampel G1 menunjukkan nilai *fixed carbon* (FC) sebesar 26,24%, sedangkan sampel G2 menunjukkan nilai *fixed carbon* sebesar 23,46%. Hal ini disebabkan oleh peningkatan nilai abu. Selain itu, perbedaan yang signifikan juga terlihat pada nilai nilai kalori (CV), dengan sampel G1 menunjukkan nilai kalori (CV) sebesar 6.030,6 cal/g, sementara sampel G2 menunjukkan nilai kalori (CV) sebesar 5.684,9 cal/g. Kemungkinan terjadinya hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan abu pada sampel G2. Abu tersebut tidak dapat terbakar dan tidak memberikan kontribusi terhadap energi yang dihasilkan. Kandungan abu yang tinggi juga mempengaruhi lamanya biobriket dapat terbakar, karena umumnya kandungan abu yang tinggi berkaitan dengan efisiensi pembakaran yang lebih rendah sehingga memengaruhi lamanya biobriket dapat terbakar.



Gambar-3. Grafik Pengaruh Campuran Kulit Kayu Gelam dan Kapur Terhadap CV dan Lama Bakar Pada Sampel G1 dan G2.

6. Pengaruh campuran batubara, kulit kayu gelam dan kaolin terhadap kualitas biobriket

Kajian pengaruh komposisi kulit kayu gelam dan kapur terhadap kualitas biobriket dikaji berdasarkan hasil uji sampel G3 dan G4. Kedua sampel tersebut memiliki dua unsur komposisi yang sama (perekat dan kapur). Sedangkan, tiga unsur lainnya memiliki komposisi yang berbeda (batubara, kulit kayu gelam dan kaolin). Hal ini dapat dilihat pada tabel-10 di bawah:

Tabel-10. Presentase Komposisi Sampel G3 dan G4

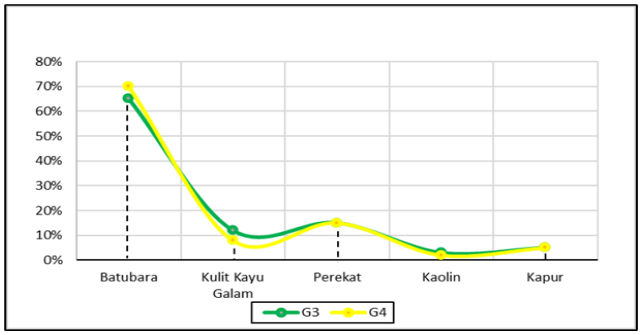
Komposisi					
Sampel	Batubara (%)	Kulit Kayu Galam (%)	Perekat (%)	Kaolin (%)	Kapur (%)
G3	65	12	15	3	5
G4	70	8	15	2	5

Dengan demikian, dua unsur utama yang sama menjadi kunci untuk membahas kualitas biobriket yang dipengaruhi oleh tiga unsur yang berbeda. Data hasil pengujian sampel G3 dan G4 dapat dilihat pada gambar-4 dan gambar -5.

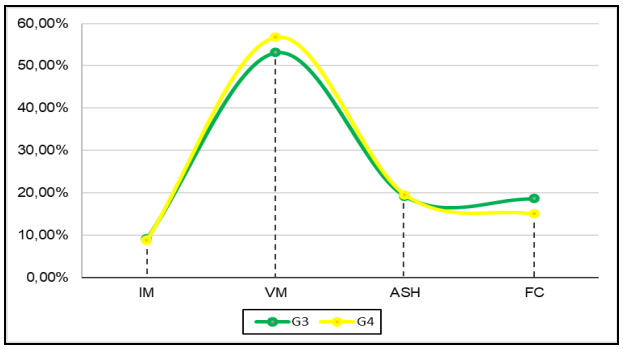
Pengaruh komposisi batubara, kulit kayu gelam, dan kaolin terhadap kualitas biobriket, hasil uji menunjukkan perbedaan yang signifikan. Kandungan inherent moisture (IM) pada sampel G3 sebesar 9,12%, sedangkan sampel G4 sebesar 8,77%. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh lama waktu penjemuran, sampel G3 memiliki durasi penjemuran yang lebih singkat dibandingkan dengan sampel G4. Perbedaan yang signifikan juga terlihat pada kandungan volatile matter (VM), di mana sampel G3 memiliki nilai volatile matter

http://dx.doi.org/10.20527/jg.v10i1.18975

(VM) sebesar 53,10%, sedangkan sampel G4 memiliki nilai volatile matter (VM) sebesar 56,74%. Hal ini kemungkinan terjadi karena peningkatan kandungan batubara dalam sampel G4 (70% dibandingkan dengan 65% dalam sampel G3), dimana batubara memiliki nilai volatile matter (VM) sebesar 55,35%. Perbedaan yang signifikan juga terlihat pada nilai calori value (CV), sampel G3 memiliki nilai *calorivic value* (CV) sebesar 5.561,7 cal/g, sedangkan sampel G4 memiliki nilai CV sebesar 5.615,3 cal/g. Hal terjadi karena perbedaan proporsi bahan bakar utama (batubara) dimana batubara memiliki nilai calori value (CV) sebesar 6.081,9 cal/g. Perubahan proporsi batubara dalam kedua sampel kemungkinan dapat secara signifikan mempengaruhi nilai calori value (CV) keseluruhan dari campuran tersebut. Perbedaan komposisi batubara juga mempengaruhi lama bakar. Dengan asumsi persentase batubara yang lebih tinggi meningkatkan nilai *calorific value* (CV), maka lama bakar sampel G4 akan lebih lama dibandingkan dengan sampel G3.



Gambar-4. Grafik Pengaruh Campuran Kulit Kayu Gelam dan Kapur Terhadap Kualitas Hasil Uji Proximate Pada Sampel G3 dan G4



Gambar-5. Grafik Pengaruh Campuran Kulit Kayu Gelam dan Kapur Terhadap CV dan LB Pada Sampel G3 dan G4

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Perbedaan komposisi kulit kayu galam dan kapur pada sampel G1 dan G2 menghasilkan perbedaan nyata dalam kandungan abu (*ash content*), nilai *fixed carbon*, dan nilai kalori (*calorific value*). Perbedaan ini terutama dipengaruhi oleh kandungan kapur yang kemungkinan mempengaruhi pembentukan abu selama proses pembakaran, dengan peningkatan kandungan kapur pada sampel G2 menyebabkan kenaikan kandungan abu yang signifikan. Selain itu, perbedaan ini juga memengaruhi lamanyabiobriket dapat terbakar, dengan sampel G1 menunjukkan waktu bakar yang lebih lama dibandingkan dengan sampel G2. Temuan ini menunjukkan pentingnya perhatian terhadap komposisi bahan baku dalam produksi biobriket untuk mencapai kualitas yang optimal.
2. Pengaruh campuran batubara, kulit kayu galam, dan kaolin terhadap parameter kualitas biobriket, memiliki dampak signifikan pada parameter kunci, termasuk kandungan *inherent moisture* (IM), *volatile matter* (VM), *fixed carbon* (FC), nilai *calorific value* (CV), dan lama bakar. Sampel G3 dengan komposisi batubara 65%, kulit kayu galam 20%, dan kaolin 3%, menunjukkan karakteristik yang berbeda dengan sampel G4 yang memiliki komposisi batubara 70%, kulit kayu galam 18%, dan kaolin 2%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan dalam kandungan *inherent moisture* (IM), *volatile matter* (VM), dan *fixed carbon* (FC) terutama dipengaruhi oleh perbedaan waktu penjemuran dan komposisi batubara yang berbeda.
3. Rekomendasi takaran komposisi terbaik berdasarkan pengamatan terhadap pengaruh campuran kulit kayu galam dan kapur terdapat pada sampel G1 yang memiliki nilai Indeks *Inherent moisture* (IM) sebesar 6,67%, sedangkan *Ash content* (Ash) sebesar 14,52%, *Volatile matter* (VM) sebesar 52,57%, *Fixed carbon* (FC) sebesar 26,24%, *Calorific value* (CV) sebesar 6.030,6 cal/g, dan lama bakar selama 14.760 s.
4. Rekomendasi takaran komposisi terbaik berdasarkan pengamatan terhadap pengaruh campuran batubara, kulit kayu galam, dan kaolin terdapat pada sampel G4 yang memiliki nilai *Inherent moisture* (IM) sebesar 8,69%, *Ash content* (Ash) sebesar 19,44%, *Volatile matter* (VM) sebesar 56,82%, *Fixed carbon* (FC) sebesar 15,05%, *Calorific value* (CV) sebesar 5.616,3 cal/g, dan lama bakar selama 15.336 s.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih Kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan hibah dana penelitian pada Program Dosen Wajib Meneliti tahun 2023 sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

DAFTAR ACUAN

[1] Suroso. 2005. *Kilang Pengolahan BBM Dioptimalkan*. Harian Pagi Jawa Pos 11 Maret 2005.

[2] Misbachudin dan Raybian Nur, "Pengaruh Persentase Campuran Kulit Kayu Gelam (Melaleuca Cajuputi) dan Cangkang Karet (Hevea Brasiliensi) terhadap Karakteristik Pembakaran Briket" *Turbo, Jurnal Program Studi Teknik Mesin,* Vol.9, pp. 25-30, 2020.

[3] Republik Indonesia, "Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Nomor 47 Tahun 2006 Tentang Pedoman Pembuatan Dan Pemanfaatan Briket Batubara Dan Bahan Bakar Padat Berbasis Batubara". Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral.

http://dx.doi.org/10.20527/jg.v10i1.18975

[4] Agus Triantoro, Adip Mustofa, dan Michael Owen Gultom. "Karakteristik Biobriket Campuran Bottom Ash Batubara dengan Arang Tempurung Kelapa dan Arang Kayu." *Jurnal GEOSAPTA* Vol. 8, pp. 127-131, 2022.

[5] Agus Triantoro, Adip Mustofa, and Anggraini Wahyu Saputri. "Studi Pemanfaatan Campuran Bottom Ash Batubara Dengan Serbuk Kayu Dan Arang Tempurung Kelapa Sebagai Biobriket Ditinjau Dari Parameter Kualitas." *Jurnal GEOSAPTA,* Vol 7, pp. 65-70, 2021.

[6] Didi Kasi Setiawan, Agus Triantoro, and Annisa Annisa, "Analisis Kualitas Pembakaran Briket Batubara Dengan Metode Karbonisasi Berdasarkan Parameter Kualitas Briket, Ukuran Partikel Dan Komposisi." *Jurnal GEOSAPTA*, Vol.4, pp. 7-13, 2018.

[7] Syafira Dian Sari, Agus Triantoro, and Riswan Riswan. "Pengaruh Komposisi Briket Batubara Non-Karbonisasi Terhadap Parameter Kualitas dan Karakteristik Pembakaran." *Jurnal GEOSAPTA,* Vol. 4, pp. 99-103, 2018.

[8] Agus Triantoro, et al. "Studi Analisa Kualitas Biobriket Campuran Bottom Ash Batubara dan Onggok Tepung Tapioka Menggunakan Karbonisasi", *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika*, Vo.1, pp. 54-60, 2019.

[9] A. Sulistyanto, "Karakteristik Pembakaran Biobriket Campuran Batubara dan Sabut Kelapa", Jurnal Media Mesin, Vol.7, pp. 77-84, 2006.

[10] S. Jamilatun, "Kualitas Sifat – sifat Penyalaan dari Pembakaran Briket Tempurung Kelapa, Briket Serbuk Gergaji Kayu Jati, Briket Sekam Padi dan Briket Batubara", *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia* "Kejuangan", Yogyakarta, 2011, pp. 1-7.

http://dx.doi.org/10.20527/jg.v10i1.18975