

## PEMANFAATAN BAHAN ADITIF UNTUK MENAIKKAN NILAI KALOR BRIKET DARI SAMPAH KOTA LHOKSEUMAWE

Kartini<sup>1,\*</sup>, Irwan<sup>2</sup>, Saifuddin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Lhokseumawe 24301

Lhokseumawe, Aceh, Indonesia

\*Email: kartinikartini329@gmail.com

### *Abstract*

*This research is the manufacture of briquettes from organic waste which added additives in the form of coconut shell charcoal and wood charcoal using oil and kaolin adhesives. The purpose of the study was to see the quality of briquettes based on constituent materials with a comparison of organic waste and additives. Add additives in the form of coconut shell charcoal and wood charcoal which are varied by 10%, 15%, 20%, 25% and 30% to organic waste then made briquettes. Organic waste mixed with additives has previously been euyeumized for about 12 days and dried until the moisture content of organic waste is a maximum of 10%. Briquette analysis carried out is analyzing water content, ash content, volatile levels, carbon content, and calorific value. From the results of the study, the following data were obtained, the amount of additives added greatly affects the quality of the briquettes produced, In the addition of 20% coconut shell charcoal additives, the results were obtained namely 1% moisture content, 13.60% ash content, 13.68% volatile content and 5,641 cal/g calorific value, The addition of 15% wood charcoal additives obtained results that were 3% moisture content, 13.28% ash content, 8.07% volatile content and 5,809 cal/g calorific value. Overall a good briquette is obtained at the ratio of adding wood charcoal additives + coconut shell charcoal 25%, which is 1% moisture content, ash content 9.37%, volatile content 13.68% and calorific value 6010 cal/g. All test results have met the Indonesian National Standard (SNI).*

**Keywords:** *additives, briquettes, ash content, moisture content, volatile heat, calorific value.*

### PENDAHULUAN

Permasalahan sampah menjadi isu nasional karena menimbulkan pencemaran, baik pencemaran udara karena baunya maupun pencemaran air jika dibuang sembarangan ke badan air. pencemaran udara adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke udara dan berubahnya tatanan udara oleh kegiatan manusia dalam mengelola sampah, sehingga kualitas udara turun sampai ke tingkat tertentu, yang menyebabkan udara menjadi kurang baik, bila terjadi pencemaran udara maka akan

berpengaruh terhadap ekosistem dan kesehatan makhluk hidup dan Bila terjadi pencemaran air, baik berupa bibit penyakit (bakteri, virus dan parasit) maupun zat-zat kimia beracun dan berbahaya, maka dapat menyebabkan gangguan kesehatan dan gangguan ekosistem [1].

Data statistik menunjukkan timbulan sampah pasar kota Lhokseumawe meningkat setiap tahunnya. Peningkatan jumlah sampah pasar kota Lhokseumawe ini menjadi masalah tersendiri bagi kota Lhokseumawe khususnya dalam pengelolaan sampah baik tempat

pembuangan akhir maupun pengelolaan pencemaran lingkungan sekitar pasar.

Salah satu alternatif pengelolaan sampah adalah memanfaatkan sampah pasar kota sebagai bahan baku pembuatan briket yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif. Sampah kota mengandung selulosa yang dapat dimanfaatkan sebagai briket arang melalui berbagai proses pembuatan briket. Beberapa metode dapat digunakan dalam proses pembuatan briket, antara lain proses pengongesan, pirolisis, dan proses fermentasi [2-4].

Kajian menunjukkan bahwa nilai bakar briket yang dihasilkan dari sampah cukup tinggi. Nilai kalor tertinggi yang diperoleh ialah 4.117,501 kal/g, namun nilai bakar briket belum mencapai nilai bakar yang disyaratkan oleh SNI yaitu 5000 kal/g [4], sehingga perlu dilakukan proses lanjutan untuk meningkatkan nilai bakar briket dari sampah.

Salah satu usaha yang dilakukan untuk meningkatkan nilai bakar briket dari sampah adalah dengan mencampur sampah dengan bahan aditif yang mempunyai nilai bakar yang lebih tinggi. Pencampuran dengan bahan aditif yang mempunyai nilai bakar yang lebih tinggi diharapkan akan meningkatkan nilai bakar briket dari sampah. Beberapa bahan aditif yang memiliki nilai bakar tinggi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk meningkatkan nilai kalor briket dari sampah antara lain adalah arang tempurung kelapa, batubara, tanah liat, dan lain-lain [5-7].

Pembuatan briket dengan menggunakan tempurung kelapa memiliki beberapa keunggulan diantaranya ialah mempunyai nilai bakar yang tinggi yaitu mencapai 7000 kal/g, sehingga briket dari tempurung kelapa sangat layak untuk menjadi energi alternatif untuk menggantikan energi dari batubara dan lainnya. Briket arang tempurung kelapa juga memiliki waktu pembakaran yang lama yaitu sekitar 2-3 jam [8]. Pembuatan briket dari arang kayu jati, dari penelitian tersebut didapatkan nilai kalori sebesar 7.141 kal/g

dengan kadar air 3,63-4,53% dan kadar abu sebesar 3,25%, sehingga briket dengan menggunakan arang kayu merupakan briket yang berkualitas baik dan memenuhi SNI untuk nilai kalori, kadar air dan kadar abu [9].

Pembuatan briket dari limbah eceng gondok dengan menambahkan bahan aditif berupa tempurung kelapa, dengan nilai bakar eceng gondok adalah 3.207,90 kal/g. Bahan aditif yang digunakan untuk membantu menambah nilai bakar dari eceng gondok. sehingga mendapatkan nilai bakar dari briket tersebut adalah mencapai 5.102,9025 kal/g [10].

Pembuatan briket dari sampah cangkang kemiri dengan penambahan bahan aditif berupa arang kayu, nilai bakar dari bahan baku berupa cangkang kemiri adalah sebesar 3.510,202 kkal/kg dengan adanya penambahan bahan aditif berupa arang kayu sehingga mendapatkan nilai bakar dari briket tersebut sebesar 6061 kkal/kg [3].

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka kajian dalam penelitian ini adalah untuk meningkatkan nilai bakar briket dari sampah pasar kota Lhokseumawe dengan menggunakan bahan aditif arang tempurung kelapa dan arang kayu dengan berbagai variasi rasio bahan baku dan bahan aditif

## METODE

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *press*, gelas ukur plastik 1000 mL, cetakan briket, *crusher*, *bomb calorimeter*, *furnance*, *oven*, timbangan analitik, ayakan 60 *mesh*, dan bak peuyeumisasi. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu sampah kota (organik), bahan aditif (arang tempurung kelapa dan arang kayu), perekat (oli bekas dan kaolin), em4 mikroorganisme, dan molase.

Variabel penelitian terdiri dari variabel tetap meliputi jumlah bahan baku 2 kg, jumlah perekat (kaolin 4 g dan oli bekas 50 mL), waktu pengambilan sampel yaitu dalam satu hari yang sama, waktu peuyeumisasi 12 hari sedangkan variabel

bebas yaitu konsentrasi perbandingan bahan aditif yang ditambahkan 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, jenis aditif yaitu arang tempurung kelapa dan arang kayu dan variabel terikat yang diuji produk briket yaitu kadar air (*inherent moisture*), kadar abu (*ash content*), kadar zat volatile (*volatile matter*), nilai kalor briket.

### Prosedur Pembuatan Briket dari Sampah Kota

Sampah dikumpulkan dan dipilah kemudian sampah dicacah dan kemudian dikeringkan dengan dijemur pada matahari selanjutnya sampah dimasukkan ke dalam bak untuk dipeuyemisasi dengan menggunakan EM4 yang dicampur secara merata dan dipeuyemisasi selama 12 hari, kemudian sampah organik dikecilkan ukuran dengan peralatan *crusher* dan dicampurkan dengan bahan aditif dengan konsentrasi 10, 15, 20, 25, dan 30%. Selanjutnya sampel sampah diayak dengan ukuran 60 mesh dan dicampurkan hingga rata dengan perekat. Selanjutnya briket dicetak dan dipress, kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 70 °C selama 2 jam kemudian dilakukan pegujian dan analisa

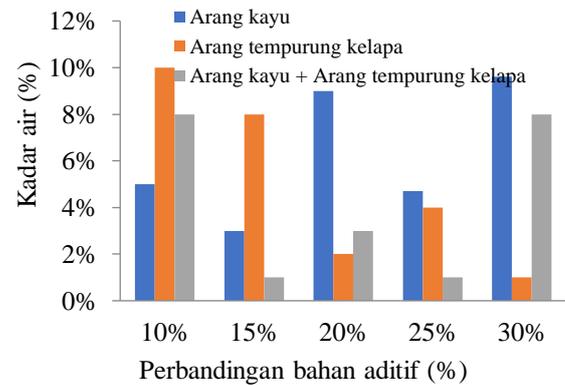
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Bahan Aditif terhadap Kualitas Briket

#### Pengujian Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter yang berpengaruh pada bahan aditif (arang kayu dan arang tempurung kelapa) hal ini disebabkan karena pori-porinya yang lebih kecil dan lebih padat daripada sampah sayur. Kekerasan suatu bahan menentukan banyaknya air yang terkandung di dalamnya. Sampah sayur memiliki banyak air sehingga terlihat basah dibandingkan arang kayu dan arang tempurung kelapa yang lebih kering.

Dengan kadar air yang paling rendah, bahan aditif memiliki kualitas yang baik. Kualitas briket yang dihasilkan berdasarkan kadar air adalah pada arang kayu konsentrasi 15% (AK15%), arang tempurung kelapa konsentrasi 20% (ATK 20%), dan arang kayu + arang tempurung kelapa 25% (AKTK 25%) karena memiliki hasil yang baik daripada perbandingan lainnya. Hasil pengujian kadar air pada sampel tersebut diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan bahan aditif terhadap kadar air

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa kadar air dipengaruhi oleh konsentrasi bahan aditif yang ditambahkan, pada perbandingan bahan aditif 10% dan bahan aditif 15%. Nilai kadar air pada perbandingan bahan aditif 10% lebih tinggi dibandingkan dengan perbandingan bahan aditif 15% hal itu disebabkan karena briket yang menggunakan bahan aditif dengan konsentrasi rendah akan lebih banyak mengandung kadar air daripada dengan menggunakan bahan aditif konsentrasi tinggi karena bahan aditif memiliki kadar air lebih rendah daripada sampah sayur sehingga mempengaruhi hasil akhir dan kualitas briket.

Beberapa nilai kadar air yang tidak signifikan dengan perbandingan bahan aditif seperti pada perbandingan bahan aditif 20% dan perbandingan bahan aditif 30%. Kadar air yang dihasilkan masih belum sesuai SNI dan nilai kadar air yang tidak signifikan dengan perbandingan bahan aditif disebabkan oleh faktor kelembaban udara

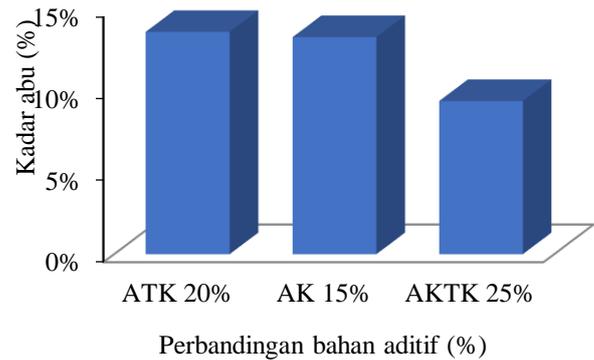
pada saat pengeringan dan juga penggunaan oven yang tidak diperhatikan sesuai dengan prinsipnya yaitu melakukan pemanasan pada suatu objek secara tertutup. Itu artinya suhu dapat diatur dan waktu pemanasan pada saat pengujian. Namun pada saat penelitian dilakukan oven sering dibuka tutup sehingga menyebabkan kadar air menjadi tidak signifikan.

Kadar air juga dipengaruhi oleh jenis bahan aditif yang ditambahkan misalnya pada perbandingan bahan aditif 25%. Sampel dengan perbandingan arang kayu 25% memiliki kadar air 4,47%, perbandingan arang tempurung kelapa 25% memiliki kadar air sebesar 4% dan pada perbandingan arang kayu + arang tempurung kelapa 25% kadar air yaitu 1%. Kadar air arang tempurung kelapa lebih kecil dibandingkan dengan arang kayu karena arang tempurung kelapa lebih keras dan kandungan air dalam arang tempurung kelapa lebih kecil yaitu 10,40% daripada arang kayu yang memiliki kadar air 16,57%.

#### Kadar Abu

Kadar abu dalam suatu briket mewakili banyaknya mineral yang tidak ikut terbakar pada saat pembakaran berlangsung. Bahan yang tersisa ini akan menimbulkan kerak (*scale*) yang dapat menyebabkan korosi sehingga mempengaruhi peralatan yang dipakai. Oleh karena itu semakin rendah kadar abu suatu briket maka semakin baik kualitas briket yang dihasilkan. Penentuan kadar abu dilakukan untuk mengetahui jumlah bagian yang tidak terbakar pada saat pembakaran sempurna.

Abu yang terkandung dalam bahan bakar padat adalah mineral yang tidak dapat terbakar dan tertinggal setelah proses pembakaran atau reaksi-reaksi yang menyertainya selesai [8].



Gambar 2. Perbandingan bahan aditif terhadap kadar abu

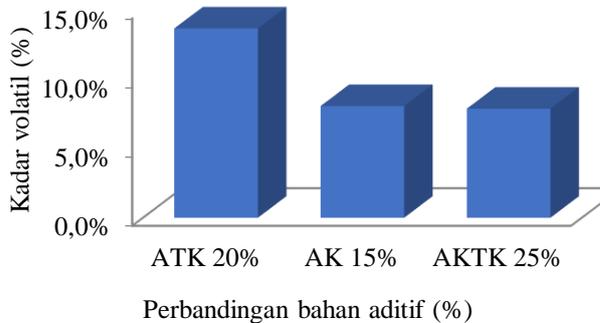
Dari Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar abu terendah terdapat pada jenis briket dengan perbandingan arang kayu + arang tempurung kelapa 25% (AKTK 25%) dengan kadar abu sebesar 9,37%. Sedangkan nilai kadar abu tertinggi terdapat pada briket dengan konsentrasi arang tempurung kelapa 20% (ATK) dengan kadar abu sebesar 13,60%. Dari analisa ini membuktikan bahwa, rendah tingginya kadar abu dalam briket disebabkan oleh kandungan bahan penyusun briket, salah satu penyusun abu komponen unsur kimia abu pada umumnya mengandung kalsium, magnesium, natrium, mangan, besi, aluminium, seng, silika, tembaga dan kromium yang merupakan unsur yang mempengaruhi kualitas briket [8].

Jenis bahan aditif mempengaruhi kadar abu briket, misalnya pada bahan aditif arang kayu 15% (AK 15%) didapat kadar abu sebesar 13,28% sedangkan pada bahan aditif arang tempurung kelapa 20% (ATK 20%) kadar abu sebesar 13,60%. Kadar abu yang tinggi dari arang tempurung kelapa disebabkan karena banyaknya mengandung zat penyusun silika. Kadar silika pada arang tempurung kelapa mencapai 15-22%. Sehingga nilai kadar abu yang didapat belum memenuhi SNI kadar abu yaitu 8%. Hal ini terbukti dengan banyaknya terkandung zat penyusun di atas sehingga nilai kadar abu tidak memenuhi SNI yaitu 8%. Sedangkan pada penelitian ini diperoleh kadar abu pada sampel dengan perbandingan arang kayu +

arang tempurung kelapa 25% (AKTK 25%) sebesar 9,37%.

### Kadar Volatil

Kadar zat volatil pada briket yang dihasilkan pada perbandingan bahan aditif diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perbandingan bahan aditif terhadap kadar volatile

Dari Gambar 3 menunjukkan bahwa konsentrasi bahan aditif sangat berpengaruh terhadap kadar zat menguap (volatil). Semakin banyak terkandung kadar volatile pada briket maka semakin mudah briket untuk terbakar dan menyala. Sebaliknya semakin rendah terkandung kadar volatil pada briket maka semakin sulit briket untuk terbakar dan menyala. Meningkatnya kadar volatil disebabkan karena kandungan selulosa pada bahan yang tinggi, Semakin tinggi kandungan selulosa semakin baik kualitas briket, briket yang mengandung zat terbang yang terlalu tinggi cenderung mengeluarkan asap dan bau tidak sedap [8].

Gambar 3 juga menunjukkan bahwa jenis bahan aditif mempengaruhi kadar volatil briket, misalnya pada bahan aditif arang kayu 15% (AK 15%) didapat kadar volatil sebesar 8,07% sedangkan pada bahan aditif arang tempurung kelapa 20% (ATK 20%) kadar volatil sebesar 13,68%. Kadar volatil yang tinggi dari arang tempurung kelapa disebabkan banyak mengandung zat penyusun selulosa. Kadar selulosa pada arang tempurung kelapa mencapai 51-55% sedangkan kadar selulosa pada arang kayu 41-43%. Kadar volatil terendah yang

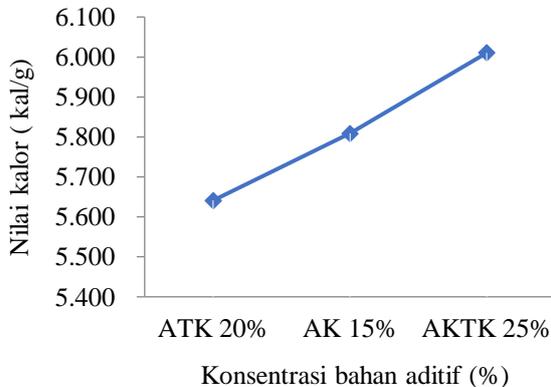
terdapat pada hasil penelitian ini adalah sebesar 7,88% dengan perbandingan arang kayu + arang tempurung kelapa 25%. Sedangkan nilai kadar volatil tertinggi terdapat pada briket dengan konsentrasi arang tempurung kelapa 20% dengan kadar abu sebesar 13,68%. Jika dibandingkan hasil kadar volatile pada perbandingan arang tempurung kelapa + arang kayu 25% yaitu 7,88% telah memenuhi SNI yang kadar volatilnya 15%.

### Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan suatu nilai yang menunjukkan jumlah panas atau kalor yang terkandung dalam suatu bahan dan akan dilepaskan ketika bahan tersebut dibakar. Analisa nilai kalor ini dilakukan untuk mengetahui nilai kalor yang terkandung setiap briket yang dihasilkan. Pada penelitian ini produk briket dihasilkan dengan memvariasikan bahan baku dengan bahan aditif yang bertujuan untuk meningkatkan nilai kalor briket. Tinggi rendahnya nilai kalor bakar dipengaruhi oleh kadar air dan kadar abu briket. Semakin rendah nilai kadar air dan kadar abu briket, maka akan meningkatkan nilai kalor bakar briket. Selain itu juga nilai kalor dipengaruhi oleh nilai kadar karbon terikat yang terkandung di dalam briket yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai kadar karbon terikat dalam briket, maka semakin tinggi nilai kalor briket [9].

Nilai kalor briket yang diperoleh pada perbandingan bahan aditif diperlihatkan pada Gambar 4. Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa nilai kalor briket bervariasi berdasarkan komposisi bahan penyusunnya dimana nilai kalor tertinggi terdapat pada bahan baku yang divariasikan bahan aditif arang tempurung kelapa dan arang kayu pada konsentrasi 25% dengan nilai kalor sebesar 6.010 kal/g. Sedangkan nilai kalor terendah adalah sebesar 5.641 kal/g dengan bahan baku yang divariasikan bahan aditif arang tempurung kelapa pada konsentrasi 20%. Hal ini disebabkan karena arang

tempurung kelapa mempunyai nilai kalor yang lebih rendah dibandingkan dengan arang kayu. Nilai kalor briket menurut SNI adalah 5.000 kal/g. Jadi penambahan bahan aditif sangat membantu menaikkan nilai kalor briket yang dapat melebihi parameter SNI bahkan mencapai standar kualitas briket Jepang.



Gambar 4. Perbandingan bahan aditif terhadap nilai kalor

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Rasio bahan aditif mempengaruhi sifat dan kualitas briket sampah yang dihasilkan.
2. Nilai kalor briket sampah meningkat dari 4.117 kal/g menjadi 6.010 kal/g dengan peningkatan rasio bahan aditif.
3. Briket yang baik diperoleh pada perbandingan penambahan bahan aditif arang kayu + arang tempurung kelapa 25% yaitu dengan kadar air 1%, kadar abu 9,37%, kadar volatil 7,88% dan nilai kalor 6010 kal/g.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Aryanta, I. W. R. and Redi, W., 2016. *Pengaruh pencemaran lingkungan terhadap kesehatan masyarakat*. in *Prosiding Seminar Nasional Prodi Biologi F. MIPA UNHI*, pp. 224-231.

[2] Wahida, L. N., 2021. *Karakteristik briket bioarang dari campuran limbah eceng gondok (eichhornia crassipes), sekam padi dan tempurung kelapa*, UIN Mataram,

[3] Efendi, R., Hermanto, H., and Sungkono, S., 2022. *Analisis karakteristik briket dari cangkang kemiri sebagai bahan bakar alternatif*. *J-Move*, pp. 77-82.

[4] SETYO NUGROHO, R. *Analisis pengaruh fermentasi terhadap karakteristik briket menggunakan limbah ampas tebu sebagai bahan bakar alternatif*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember,

[5] Nurhilal, O. and Suryaningsih, S., 2018. *Pengaruh komposisi campuran sabut dan tempurung kelapa terhadap nilai kalor biobriket dengan perekat molase*. *Jurnal Ilmu Dan Inovasi Fisika*, Vol. 2, No. 1, pp. 8-14.

[6] Gunawan, R. N., Suwandi, S., and Qurthobi, A., 2018. *Pengaruh bahan tambahan terhadap kalor briket dari sampah*. *eProceedings of Engineering*, Vol. 5, No. 3.

[7] Arman, M. et al., 2017. *Produksi bahan bakar alternatif briket dari hasil pirolisis batubara dan limbah biomassa tongkol jagung*. *Journal Of Chemical Process Engineering*, Vol. 2, No. 2, Pp. 16-21.

[8] Anggoro, D. D., Wibawa, M. H. D., and Fathoni, M. Z., 2017. *Pembuatan briket arang dari campuran tempurung kelapa dan serbuk gergaji kayu sengon*. *Teknik*, Vol. 38, No. 2, pp. 76-80.

[9] Nafis, A., 2019. *Pengaruh penambahan karbon aktif serabut siwalan (borassus flabellifer) ke dalam briket sampah organik terhadap kualitas pembakaran briket*, Universitas Internasional Semen Indonesia,

[10] Sibarani, F. A. S., 2016. *Pengaruh perbandingan tempurung kelapa dan*

*eceng gondok serta variasi ukuran partikel terhadap karakteristik briket. Jurnal Teknik Kimia USU, Vol. 5, No. 3, pp. 56-61.*