

## Pengaruh Perbandingan Massa Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) dan Tanah Gambut dengan Bahan Perekat (Tepung Tapioka) Terhadap Kualitas Briket

Mubarokah Ngadiyah S<sup>1</sup>, Haryanto <sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program S1 Prodi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta

<sup>2</sup> Dosen Prodi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta

\*Email: [haryanto@ums.ac.id](mailto:haryanto@ums.ac.id)

### Abstrak

**Keywords:**

briket arang; eceng gondok; tanah gambut; tepung tapioka; kadar air; nilai kalor

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas briket yaitu kadar air dan nilai kalor. Pembuatan briket dengan menggunakan perbandingan eceng gondok dan tanah gambut yang digunakan (2 : 18); (3 : 17); (4 : 16); (6 : 14); (7 : 13) gram dengan variasi massa bahan perekat (tepung tapioka) yaitu 5g, 6g, 7g, 8g, 9g. Tahapan proses pembuatan briket meliputi persiapan bahan baku, karbonisasi, pencampuran, pembuatan perekat, pembriketan, pengeringan dan uji kualitas briket.*

*Dari penelitian ini menunjukkan bahwa briket dapat dibuat dari limbah biomassa dari eceng gondok dan tanah gambut. Briket hasil penelitian mempunyai kadar air dan nilai kalor briket masing-masing kurang dari 8,00% dan lebih dari 5.000 kal/g briket, sehingga memenuhi syarat yang ditetapkan pada Standar Nasional Indonesia SNI nomor 01-6235-2000 (Badan Standar Nasional, 2010). Briket dengan kadar air paling rendah (3,77%) diperoleh pada perbandingan eceng gondok, tanah gambut dan tepung tapioka 6 : 14 : 5 (gram). Sedangkan briket dengan nilai kalor tertinggi (8.588,91 kal/g briket) diperoleh pada perbandingan eceng gondok, tanah gambut dan tepung tapioka 2 : 18 : 6 (gram).*

### PENDAHULUAN

Cadangan dan produksi bahan bakar minyak bumi (fossil) di Indonesia mengalami penurunan 10% setiap tahunnya, sedangkan tingkat konsumsi minyak rata-rata naik 6% per tahun (Agustiana, 2013). Hal ini diperkirakan akan terus meningkat pada tahun berikutnya. Sehingga mengakibatkan persediaan minyak bumi Indonesia semakin menipis. Melihat situasi tersebut, perlu dipikirkan alternatif suatu sumber bahan bakar yang lebih murah dan mudah didapat. Sumber bahan bakar atau energi alternatif tersebut haruslah sumber daya alam yang dapat diperbaharui (Okia dkk, 2016). Energi biomassa dapat menjadi

alternatif untuk mengatasi kelangkaan sumber energi bahan bakar minyak dan gas bumi. Briket dapat digunakan sebagai alternatif bahan bakar bagi masyarakat dan berperan penting dalam produksi bahan bakar ramah lingkungan dan sebagai pengganti sumber energi terbarukan (Efomah dan Gbabo, 2015). Briket merupakan sisa-sisa pengolahan lahan pertanian atau kehutanan yang masih memiliki nilai kalori dalam jumlah cukup yang masih mampu diolah menjadi briket yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar (Masyhura dkk, 2017). Limbah pertanian yang dapat diolah menjadi biomassa diantaranya yaitu eceng gondok

dan tanah gambut, memanfaatkan eceng gondok dan tanah gambut sebagai bahan baku pembuatan briket yang juga dapat mengatasi permasalahan lingkungan.

Tanaman *Eichornia Crassipes* atau lebih dikenal dengan eceng gondok merupakan jenis gulma yang pertumbuhannya sangat cepat. Pertumbuhan eceng gondok dapat mencapai 1,90% per hari dengan tinggi antara 0,3-0,5 m (Yonathan dkk, 2013). Eceng gondok dapat menyerap logam berat dan senyawa sulfida, mengandung protein lebih dari 11,50%, dan selulosa yang lebih tinggi dibandingkan non selulosanya seperti lignin, abu, lemak dan zat-zat lain (Faizal dkk, 2015). Kandungan selulosa yang cukup tinggi pada eceng gondok tersebut berpotensi memberikan nilai kalor yang cukup baik yaitu sebesar 2.785 kal/g (Supatata dkk, 2013).

Tanah gambut memiliki nilai kandungan karbon, yang terbentuk dari hemiselulosa 1,95%, selulosa 10,61%, dan lignin 63,99% yang ada didalam gambut kering. Kandungan bahan organik (kadar karbon) yang cukup tinggi dari gambut dan memiliki nilai kalor gambut murni sebesar 4.654 kal/g (Siagian dan Ginting, 2013).

Campuran dari kedua bahan tersebut berpotensi dapat menghasilkan briket dengan nilai kalor yang lebih tinggi, sehingga diharapkan briket dari eceng gondok dan tanah gambut bisa menjadi salah satu sumber energi alternatif yang bisa dikembangkan.

Salah satu cara untuk mengoptimalkan potensi eceng gondok dan tanah gambut adalah memanfaatkannya sebagai bahan baku dalam pembuatan briket yang dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif. Pembuatan briket ini dapat dilakukan dengan cara penambahan perekat tapioka dimana bahan baku diarsangkan terlebih dahulu, dihaluskan, dicampur perekat kemudian dicetak dan dikeringkan.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Siagian dan Ginting, 2013). Komposisi tanah gambut dan perekat tapioka yaitu (122,5 : 2,5) menghasilkan nilai kalor briket yaitu 6.712,54 kal/g dan nilai kalor briket terendah pada massa perekat 7,50 gram yaitu 3.387,79 kal/g.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka peneliti melakukan penelitian tentang pembuatan briket dari eceng gondok dan tanah gambut dengan perekat tepung tapioka.

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimana kualitas briket (nilai kalor dan kadar air) dari variasi massa tepung tapioka sebagai bahan perekat dan perbandingan bahan baku dari campuran eceng gondok dan tanah gambut ?

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kualitas briket dengan menggunakan variasi bahan perekat dan perbandingan bahan baku eceng gondok dan tanah gambut.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Pada penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2018 sampai bulan Januari 2019 di Laboratorium Teknik Kimia UMS.

### **Variabel yang diteliti**

Pada penelitian ini variabel bebas yang digunakan adalah perbandingan bahan baku eceng gondok : tanah gambut (2 : 18); (3 : 17); (4 : 16); (6 : 14); (7 : 13) gram dan massa bahan perekat (tepung tapioka) 5, 6, 7, 8, dan 9 gram. Variabel tetap adalah suhu tanah gambut dalam karbonisasi = 700°C, suhu eceng gondok dalam karbonisasi = 400°C, perekat *stillage* = 10 mL, air pada perekat = 20 ml, ayakan bahan baku = 60 mesh. Variable tergantung yaitu kualitas briket (kadar air dan nilai kalor).

### **Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan adalah: air, *stillage*, tepung tapioka, eceng gondok dan tanah gambut.

### **Alat Penelitian**

Alat yang digunakan adalah: Alat pencetak briket, alat *press* briket, ayakan 60 mesh, cawan porselin, desikator, drum pembakaran, *furnace*, gelas beker 100 mL, gelas ukur 10 mL, grinder, gunting, *hot plate*, kaleng, Loyang aluminium, neraca analitik, oven, pengaduk kaca, penjepit kertas, pipet ukur 10 mL, dan thermometer.

## Cara Kerja

### Persiapan penelitian

Proses persiapan penelitian meliputi mempersiapkan alat dan bahan. Pemisahan bagian eceng gondok yaitu daun dan batang dari bagian yang tidak digunakan seperti akar dan kotoran yang menempel. Tanah gambut juga dibersihkan dari kotoran-kotoran yang masih bercampur dengan tanah.

### Pembuatan Arang Eceng Gondok dan Tanah Gambut

Proses pembuatan arang meliputi: Proses karbonisasi eceng gondok.

Eceng gondok dijemur selama  $\pm 7$  hari sampai benar-benar kering, kemudian dipotong-potong dengan ukuran 1-2 cm, dan dimasukkan kedalam grinder agar menjadi ukuran yang lebih kecil. Proses pengarangan eceng gondok menggunakan drum dengan suhu  $400^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 15$  menit sampai menjadi arang. Setelah di keluarkan dari dalam drum, arang eceng gondok di ayak dengan ukuran 60 mesh hingga menjadi tepung arang. Pembuatan arang aktif tanah gambut. Gambut dikeringkan di bawah sinar matahari selama  $\pm 7$  hari sampai benar-benar kering. Gambut kemudian di masukan kedalam cawan porselin dan dilakukan proses karbonisasi dalam *furnace* pada suhu  $700^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 2,5$  jam. Kemudian arang gambut dikeluarkan dari *furnace* setelah itu dihaluskan dan di ayak dengan ukuran 60 mesh hingga menjadi tepung arang.

### Tahap Persiapan Perekat

Tepung tapioka dibuat dengan cara memasak tepung tapioka dengan air 20 mL dan *stillage* 10 mL di dalam gelas beker berukuran 100 mL kemudian diaduk sampai tercampur sambil dipanaskan di atas *hot plate* pada suhu  $165^{\circ}\text{C}$ , sampai larutan tepung tapioka mengental dan berubah warna. Massa tepung tapioka divariasikan yaitu (5g, 6g, 7g, 8g, 9g). Selanjutnya proses pencampuran dilakukan sesuai dengan penambahan variasi massa tepung tapioka. Penggunaan bahan perekat bertujuan untuk menarik air dan membentuk tekstur yang padat atau mengikat dua substrat yang akan direkat.

### Tahap Pengepresan

Tepung arang eceng gondok dan tanah gambut di letakan di dalam loyang dengan perbandingan yang sudah ditentukan (2 : 18); (3 : 17); (4 : 16); (6 : 14); (7 : 13) kemudian dicampur agar homogen. Mencampur bahan baku dengan variasi massa bahan perekat sesuai dengan perbandingan yang sudah ditentukan. Campuran perekat dan bahan baku di masukkan ke dalam cetakan briket yang berbentuk silinder dengan diameter 2,5 cm dan tinggi 3 cm, kemudian dipadatkan. Hasil cetakan padatan briket di keluarkan secara perlahan-lahan dan dilakukan penimbangan pada briket untuk memperoleh berat awal briket.

### Tahap Pemanasan dengan Karbonisasi

Disiapkan oven yang akan digunakan untuk pemanasan atau pengeringan briket. Suhu pemanasan diatur sebesar  $110^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 4$  jam. Briket yang telah kering kemudian ditimbang untuk memperoleh berat akhir briket.

### Prosedur Uji Kualitas Briket

Penelitian ini menghasilkan produk berupa briket bioarang dari eceng gondok dan tanah gambut yang perlu diuji. Pengujian proximasi terhadap briket bioarang meliputi:

#### Kadar Air (*Inherent moisture*)

Prinsip : Kadar air dapat ditentukan dengan cara menghitung kehilangan berat dari contoh yang dipanaskan pada kondisi standar.

$$\text{Kadar Air Lembab} = \frac{(m_1 - m_2)}{m_1} \times 100\%$$

Keterangan:

$m_1$  : berat sampel awal (g)

$m_2$  : berat sampel akhir (g)

Sumber:(Almu dkk, 2014)

#### Nilai Kalor (*heating value*)

$$\text{Nilai Kalor} = \frac{(T_2 - T_1) \times C}{m} \text{ (kal/g)}$$

keterangan:

$C = 2.575,6$  (kal/ $^{\circ}\text{C}$ ) merupakan ketetapan setiap bahan yang dibakar untuk menaikkan  $1^{\circ}\text{C}$  suhu air dan alat kalorimeter.

T<sub>1</sub> : suhu awal selama pengujian (°C)  
T<sub>2</sub> : suhu akhir selama pengujian (°C)  
m : massa sampel kering (gram)  
Sumber: (Almu dkk, 2014)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, yaitu pembuatan briket arang dihasilkan produk briket arang dari bahan baku yaitu campuran eceng gondok dan tanah gambut, dengan variasi pencampuran (2 : 18); (3 : 17); (4 :

16); (6 : 14); (7 : 13) dan variasi massa bahan perekat (tepung tapioka) 5g, 6g, 7g, 8g, 9g, dengan 10 mL *stillage* dan 20 mL air.

Briket arang yang telah terbentuk dilakukan berbagai jenis analisis seperti kadar air dan nilai kalor. Adapun hasil penelitian dari pembuatan briket dari campuran eceng gondok dan tanah gambut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.



Gambar 1. Briket dari Campuran Eceng Gondok dan Tanah Gambut

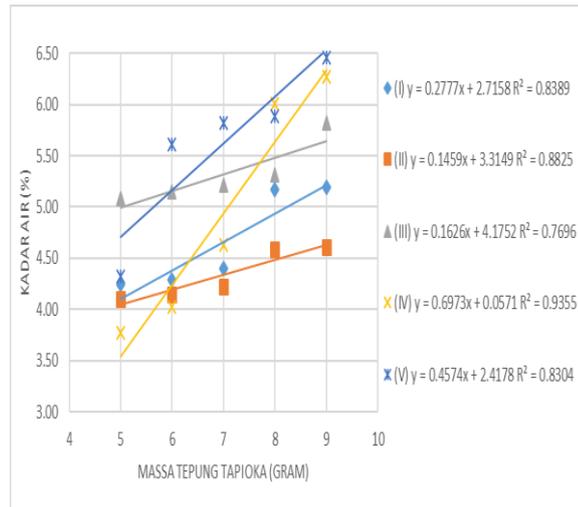
### Uji Kualitas Briket

Uji kualitas briket yang dilakukan adalah kadar air dan nilai kalor.

#### 1. Kadar Air

Kadar air sangat mempengaruhi kualitas briket arang yang dihasilkan. Semakin rendah kadar air maka nilai kalor dan daya pembakaran akan semakin tinggi dan sebaliknya. Penentuan kadar air dilakukan untuk mengetahui sifat higroskopis briket arang. Kadar air yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 3,77% - 6,46%.

Keseluruhan briket yang dihasilkan telah sesuai dengan SNI dimana kadar air briket arang menurut SNI (SNI 01-6235-2000) yaitu maksimal 8,00%. Kadar air briket yang dihasilkan pada briket dengan massa bahan perekat 5 gram dan komposisi bahan baku 6:14 gram adalah kadar air terendah yaitu 3,77%, sedangkan kadar air tertinggi terdapat pada briket dengan massa bahan perekat 9 gram dan komposisi bahan perekat 7:13 gram yaitu 6,46% (Gambar 2.).



Gambar 2. Pengaruh perbandingan eceng gondok, tanah gambut dan tepung tapioka terhadap kadar air briket.

Kadar air yang tinggi akan menurunkan nilai kalor dan laju pembakaran karena panas yang diberikan digunakan terlebih dahulu untuk menguapkan air yang terdapat di dalam briket. Pada penelitian ini semakin tinggi massa perekat maka kadar air yang diperoleh semakin tinggi pula. Hal ini disebabkan oleh sifat perekat (tepung tapioka) dan arang yang tidak tahan terhadap kelembaban sehingga mudah menyerap air dari udara. Pada penambahan perekat yang semakin tinggi menyebabkan air yang terkandung dalam perekat akan masuk dan terikat dalam pori arang, selain itu penambahan perekat yang semakin tinggi akan menyebabkan briket mempunyai kerapatan yang semakin tinggi pula sehingga pori-pori briket semakin kecil dan pada saat dikeringkan air yang terperangkap di dalam pori briket sukar menguap.

## 2. Nilai Kalor

Nilai kalor perlu diketahui dalam pembuatan briket, karena untuk mengetahui nilai panas pembakaran yang dapat dihasilkan oleh briket sebagai bahan bakar. Semakin tinggi nilai kalor

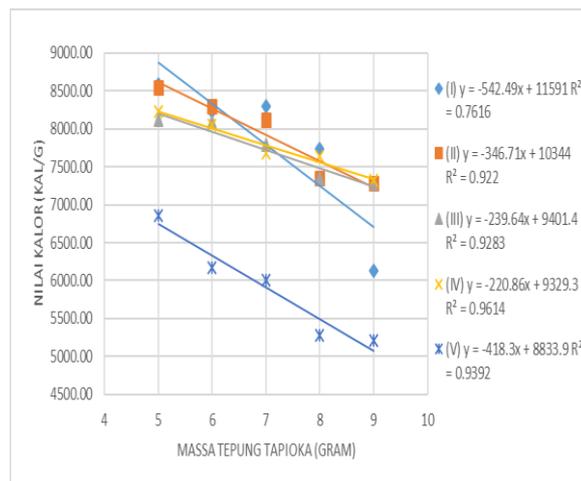
yang dihasilkan oleh bahan bakar briket, maka akan semakin baik kualitasnya.

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan massa tepung tapioka berpengaruh nyata terhadap nilai kalor briket yang dihasilkan. Dengan semakin meningkatnya massa tepung tapioka yang digunakan dalam briket maka nilai kalor briket akan semakin menurun. Dengan penambahan massa bahan perekat yang semakin tinggi dan didukung oleh sifat-sifat perekat yang digunakan (tepung tapioka) yang dapat membentuk gel seperti yang telah disebutkan di atas, maka hal ini akan menurunkan nilai kalor briket. Nilai kalor briket yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan nilai kalor briket seperti yang terdapat dalam SNI 1-6235-2000 yaitu minimal 5.000 kal/g.

Faktor jenis bahan baku dan massa perekat yang digunakan sangat mempengaruhi besarnya nilai kalor bakar briket yang dihasilkan dan dalam setiap penggunaan massa bahan perekat memiliki kadar air yang berbeda sehingga mengakibatkan nilai kalor bakar yang berdeda pula.

Briket yang memiliki kadar air yang tinggi akan menghasilkan nilai kalor bakar yang rendah, semakin tinggi kadar air yang dimiliki, maka akan menghasilkan nilai kalor yang rendah, hal ini disebabkan karena panas yang tersimpan di dalam briket terlebih dahulu digunakan untuk mengeluarkan air yang ada sebelum kemudian menghasilkan panas yang dapat digunakan untuk mengeluarkan air sebelum menghasilkan

panas yang dapat digunakan sebagai panas pembakaran. Selain itu nilai kalor yang terendah pada komposisi campuran 5:13 eceng gondok dan tanah gambut disebabkan karena kandungan lignin pada eceng gondok lebih rendah dibandingkan dengan tanah gambut. Eceng gondok kandungan lignin sebesar 7,69% sedangkan tanah gambut memiliki kandungan lignin sebesar 63,99%.



Gambar 3. Pengaruh perbandingan eceng gondok, tanah gambut dan tepung tapioka terhadap nilai kalori briket.

Berdasarkan hasil pengujian (gambar 3), nilai kalor tertinggi yang didapatkan pada penelitian ini adalah 8.588,91 kal/g yang dihasilkan oleh massa bahan perekat 6 gram dan komposisi bahan campuran 2:18 gram, sedangkan nilai kalor terendah pada penelitian ini adalah 5.214,42 kal/g diperoleh dari massa bahan perekat 9 gram dan komposisi bahan campuran 5:13 eceng gondok dan tanah gambut, sehingga briket pada komposisi ini memenuhi standar mutu SNI No. 1-6235-2000.

### KESIMPULAN

Gulma eceng gondok dan lahan gambut berpotensi digunakan sebagai bahan baku

pembuatan briket. Kualitas briket dipengaruhi beberapa faktor diantaranya yaitu kadar air dan nilai kalor. Kadar air dan nilai kalor briket hasil penelitian ini memenuhi SNI 01-6235-2000 (Badan Standarisasi Nasional, 2010) yaitu lebih kecil dari 8,00% dan lebih besar dari 5.000 kal/g. Briket dengan kadar air paling rendah (3,77%) diperoleh pada perbandingan eceng gondok, tanah gambut dan tepung tapioka 6 : 14 : 5 (gram). Sedangkan briket dengan nilai kalor tertinggi (8.588,91 kal/g briket) diperoleh pada perbandingan eceng gondok, tanah gambut dan tepung tapioka 2 : 18 : 6 (gram).

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiana, Z. (2013) 'Konsumsi Energi, Jumlah Penduduk terhadap PDRB Provinsi Jawa Tengah Tahun 1985-2012', *Economics Development Analysis Journal*, 2(3), pp. 1–10.
- Efomah, A. N. and Gbabo, A. (2015) 'The Physical , Proximate and Ultimate Analysis of Rice Husk Briquettes Produced from a Vibratory Block Mould Briquetting Machine', *International Journal of Innprvative Science, Engineering & Technology*, 2(5), pp. 814–822.
- Faizal, M., Saputra, M. and Zainal, F. A. (2015) 'Pembuatan Briket Bioarang dari Campuran Batubara dan Biomassa Sekam Padi dan Eceng Gondok', *Jurnal Teknik Kimia*, 21(4), pp. 27–38.
- Masyhura, MD, Senrosa Ginting, N. F. (2017) 'Effect of Additional Leather Leather to Making Bricket Car from Cangkang Rubber Seeds Hevea braziliensis Muell Arg', *Agrium*, 21(1), pp. 89–96.
- Okia, D. O., Ndiema, C. K. and Ahmed, M. S. (2016) 'Physical and Chemical Properties of Water Hyacinth Based Composite Briquettes', *Scientific Research Journal (SCIRJ)*, IV(Xi), pp. 28–36.
- Siagian, H. and Ginting, edi suranta (2013) 'Studi Pembuatan Briket Arang dari Tanah Gambut sebagai Solusi Praktis Pengganti Kayu Bakar', *Jurnal Einstein*, 1(1), pp. 23–29. doi: 10.7328/jurpcb2013287119.
- Supatata, N., Buates, J. and Hariyanont, P. (2013) 'Characterization of Fuel Briquettes Made from Sewage Sludge Mixed with Water Hyacinth and Sewage Sludge Mixed with Sedge', 4(2), pp. 179–181. doi: 10.7763/IJESD.2013.V4.330.
- Yonathan, A., Prasetya, A. R. and Pramudono, B. (2013) 'Produksi Biogas dari Eceng Gondok (Eicchornia crassipes) Kajian Konsistensi dan pH terhadap Biogas dihasilkan', *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 2(2), pp. 412–416.