

# PENGARUH UKURAN PARTIKEL PADA PEMBUATAN BRIKET ARANG LUMPUR IPAL PABRIK SAWIT DAN CANGKANG BIJI KARET

Mutia Khairunnisa<sup>1)</sup>, Elvi Yenie<sup>2)</sup>, Ivnaini Andesgur<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Prodi Teknik Lingkungan, <sup>2)</sup>Dosen Teknik Lingkungan  
Laboratorium Teknik Reaksi Kimia dan Katalis  
Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau  
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam,  
Pekanbaru 28293  
E-mail: [mutiakhairunnisa96@gmail.com](mailto:mutiakhairunnisa96@gmail.com)

## ABSTRACT

*The utilization of fossil energy sources overload resulted in the availability of energy sources depleting and should be offset by the provision of alternative energy renewable, abundant amount, and the cost price is so affordable by the public, one of which is briquette. Palm oil mill sludge is one of the wastes at the palm oil processing. Palm oil mill sludge with the addition of rubber seed shells can be used as raw material for making briquettes through the carbonization process. This study aims to study the effect of particle size variations on the proximate analysis of the briquettes produced. Variations of particle size were 60, 80, and 100 mesh with the composition of palm oil mill sludge and rubber seed shells were 60%:40%. The results showed that the best briquettes were obtained at 100 mesh particle size with 4% moisture content, 4.5% ash content, 9.3% volatile matter and 82.2% fixed carbon.*

**Keywords:** *briquettes, carbonization, rubber seed shell, palm oil mill sludge*

### 1. Pendahuluan

Energi merupakan kebutuhan dasar manusia yang terus meningkat seiring dengan tingkat kehidupannya. Bahan bakar fosil memegang posisi yang sangat dominan dalam pemenuhan kebutuhan energi nasional. Pemanfaatan sumber energi fosil yang berlebihan dapat mengakibatkan semakin menipisnya ketersediaan sumber energi tersebut. Menipisnya cadangan energi fosil harus segera diimbangi dengan penyediaan energi alternatif yang dapat diperbaharui,

melimpah jumlahnya, dan murah harganya sehingga terjangkau oleh masyarakat luas (Elfiano dkk, 2014).

Salah satu limbah potensial yang dapat diolah menjadi bahan bakar alternatif yaitu lumpur sawit (*sludge*). Produksi minyak sawit yang tinggi berbanding lurus dengan produksi limbanya, dimana 1 ton buah sawit mampu menghasilkan 40 kg lumpur. Secara umum jutaan ton lumpur dipompakan ke kolam pembuangan, namun praktik pengolahan lumpur tidak ditentukan. Sejauh ini lumpur

IPAL pabrik sawit masih kurang efisien dimanfaatkan oleh pihak pabrik, selain hanya untuk pupuk, lumpur dibuang begitu saja sehingga dapat mencemari lingkungan (Nainggolan dan Susilawati, 2011).

Cangkang biji karet (*rubber seed shell*) merupakan bagian terluar dari buah karet yang memiliki karakteristik keras yang selama ini hanya dianggap sampah perkebunan dan kurang dimanfaatkan. Komposisi cangkang biji karet terdiri dari selulosa 48,64%, lignin 33,54%, dan kadar abu 1,25% (Selpiana dkk, 2014).

Salah satu solusi yang dapat diterapkan di Indonesia adalah “*waste to energy*”, yaitu mengubah limbah menjadi salah satu sumber energi. Briket adalah salah satu cara yang digunakan untuk mengkonversi biomassa menjadi energi biomassa dengan cara dipadatkan dengan daya tekan tertentu sehingga bentuknya menjadi lebih teratur. Briket merupakan bahan bakar padat dengan nilai kalor yang tinggi dan dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari sebagai pengganti batubara dan gas (Yusuf dkk, 2014).

Briket yang dihasilkan harus memenuhi standar mutu briket berdasarkan SNI 01-6235-2000 yang ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 1. Standar Mutu Briket Berdasarkan SNI

Parameter	Standar Mutu
Kadar Air (%)	≤ 8
Kadar Zat Menguap (%)	≤ 15
Kadar Abu (%)	≤ 8
Kadar Karbon (%)	≥ 77
Nilai Kalor (kal/g)	≥ 5000

Kuat Tekan  $\geq 6$

Sumber : SNI 01-6235-2000

Bahan perekat berfungsi untuk menarik air dan membentuk tekstur yang padat atau menggabungkan antara dua bahan yang akan direkatkan. Tanah liat umumnya juga digunakan sebagai bahan perekat pembuatan briket, karena sifatnya yang plastis berfungsi sebagai pengikat sehingga briket yang dibentuk tidak mengalami keretakan atau berubah (Sampelawang dan Suluh, 2017).

Karbonisasi adalah proses dekomposisi kimia bahan organik melalui proses pemanasan tanpa atau sedikit oksigen, dimana material mentah akan mengalami pemecahan struktur kimia menjadi fase gas yang hanya meninggalkan karbon sebagai residu. Karbonisasi pada bahan bakar bertujuan untuk meningkatkan nilai kalor, karena adanya pelepasan air, juga diiringi pembentukan tar yang berfungsi sebagai pelapis pencegah penyerapan air kembali (Basu, 2013).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh variasi ukuran partikel dalam pembuatan briket terhadap analisa proksimat briket yang dihasilkan.

## 2. Metodologi Penelitian

### 2.1 Alat dan Bahan

Dalam pembuatan briket, alat yang digunakan antara lain neraca analitik, cawan porselin, cawan *crusible*, ayakan, lumpang, *furnace* serta *hydraulic press* dan uji tekan mortar. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu lumpur IPAL pabrik sawit, cangkang biji karet dan tanah liat.

## 2.2 Prosedur Penelitian

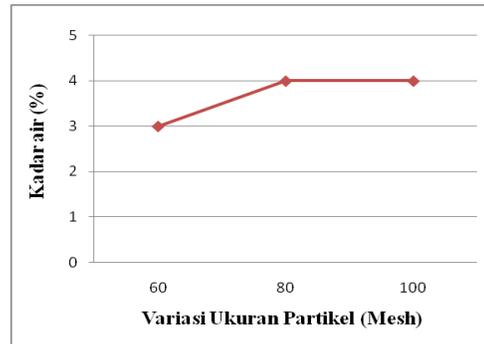
Proses pembuatan briket dimulai dari uji pendahuluan bahan baku lumpur IPAL pabrik sawit dan cangkang biji karet, setelah itu limbah lumpur IPAL pabrik sawit dikarbonisasi pada suhu 300°C dan cangkang biji karet pada suhu 500°C masing-masing selama 1 jam didalam *furnace* menggunakan cawan *crusible*. Arang hasil karbonisasi dihaluskan dengan ayakan -60+80, -80+100, dan -100+120 mesh. Bahan baku lumpur IPAL pabrik sawit dan cangkang biji karet yang telah diayak kemudian dicampurkan dengan komposisi 60%:40% pada setiap ukuran partikel dengan berat masing-masing briket 10 gram serta bahan perekat tanah liat dengan konsentrasi 15% dari berat total briket. Campuran bahan baku tersebut dicetak menggunakan *hydraulic press* dengan daya tekan 100 kg/cm<sup>2</sup>. Pengeringan briket dalam suhu ruangan selama 24 jam kemudian dioven dengan suhu 105° selama 1 jam.

Produk briket yang dihasilkan selanjutnya akan diuji analisa proksimat yaitu kadar air (ASTM D-3173), kadar abu (ASTM D-3174), kadar zat mudah menguap (ASTM D-3175) dan kadar karbon tetap (ASTM D-3172).

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Kadar Air (*Moisture*)

Adapun kadar air yang dihasilkan dari penelitian untuk briket pada masing-masing variasi dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



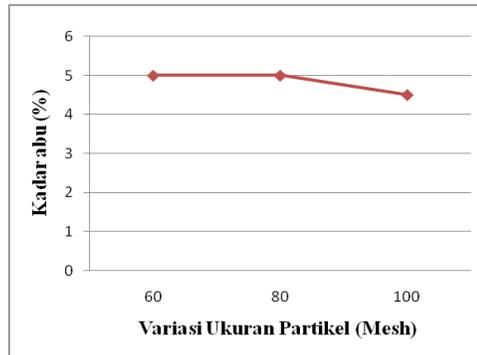
Gambar 1. Grafik Hubungan Variasi Ukuran Partikel Terhadap Kadar Air

Berdasarkan Gambar 1. kadar air briket yang dihasilkan sekitar 3% sampai 4%. Dari data uji yang dilakukan, diperoleh kadar air semua briket sudah memenuhi standar SNI 01-6235-2000 yaitu  $\leq 8\%$ .

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar air semakin tinggi seiring semakin kecil ukuran partikel. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Dewi dan Fikri (2016), dimana semakin ukuran partikel maka luas permukaan partikel akan semakin luas menyebabkan penyerapan air semakin banyak sehingga persentase kadar air yang dihasilkan semakin tinggi. Sudiro dan Sigit (2014) menyatakan bahwa briket dengan ukuran partikel kecil dapat menghasilkan briket yang lebih padat sehingga dapat mengurangi celah antar partikel sehingga pada saat briket dikeringkan air yang terperangkap di dalam pori briket sukar menguap.

### 3.2 Kadar Abu (Ash)

Adapun kadar abu yang dihasilkan dari penelitian untuk briket pada masing-masing variasi dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



Gambar 2. Grafik Hubungan Variasi Ukuran Partikel Terhadap Kadar Abu

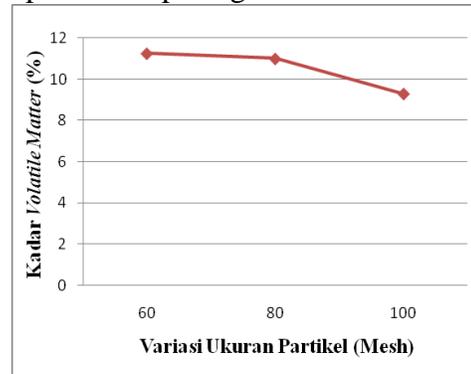
Berdasarkan Gambar 2. kadar abu briket yang dihasilkan sekitar 4,5% sampai 5%. Dari data uji yang dilakukan, diperoleh kadar abu semua briket sudah memenuhi standar SNI 01-6235-2000 yaitu  $\leq 8\%$ .

Kadar abu briket memiliki kecenderungan menurun pada ukuran partikel yang semakin kecil. Ditinjau dari ukuran partikel maka hal ini dimungkinkan karena jumlah silika yang terkandung di dalam partikel, semakin besar ukuran partikel maka jumlah silikanya semakin banyak sehingga kadar abunya juga semakin tinggi.

Tinggi rendahnya kadar abu dipengaruhi oleh jenis bahan baku arang dan sempurna tidaknya proses karbonisasi. Hal ini dikarenakan bahan baku yang digunakan memiliki komposisi kimia dan jumlah mineral yang berbeda-beda sehingga mengakibatkan kadar abu yang dihasilkan berbeda pula (Sudradjat, 2001 dalam Sudiro dan Sigit, 2014).

### 3.3 Kadar Zat Mudah Menguap (Volatile Matter)

Adapun kadar zat mudah menguap yang dihasilkan dari penelitian untuk briket pada masing-masing variasi dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



Gambar 3. Grafik Hubungan Variasi Ukuran Partikel Terhadap Kadar Zat Mudah Menguap

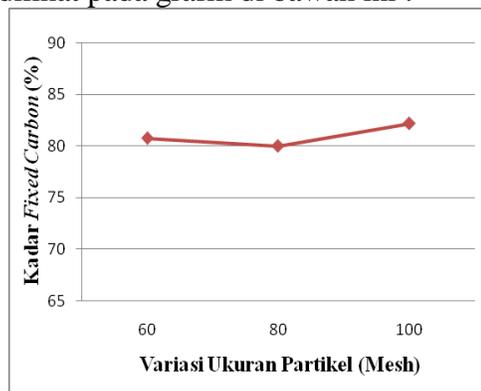
Berdasarkan Gambar 3. kadar zat mudah menguap briket yang dihasilkan sekitar 9,3% sampai 11,25%. Dari data uji yang dilakukan, diperoleh kadar zat mudah menguap semua briket sudah memenuhi standar SNI 01-6235-2000 yaitu  $\leq 15\%$ .

Kadar zat mudah menguap memiliki kecenderungan meningkat pada ukuran partikel yang semakin besar. Ditinjau dari ukuran partikel maka hal ini dimungkinkan oleh adanya perbedaan kerapatan antar partikel. Sudiro dan Sigit (2014) menyatakan bahwa pada briket 100 mesh, briket yang dihasilkan lebih padat sehingga mengakibatkan pada saat proses pegujian kadar *volatile matter* memerlukan waktu yang lebih lama sehingga *volatile matter* belum teruapkan secara maksimal

dibandingkan briket dengan ukuran partikel 60 mesh.

### 3.4 Kadar Karbon (*Fixed Carbon*)

Adapun kadar karbon yang dihasilkan dari penelitian untuk briket pada masing-masing variasi dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



Gambar 4. Grafik Hubungan Variasi Ukuran Partikel Terhadap Kadar Fixed Carbon

Berdasarkan Gambar 4. kadar karbon briket yang dihasilkan sekitar 80% sampai 82,2%. Dari data uji yang dilakukan, diperoleh kadar karbon semua briket sudah memenuhi standar SNI 01-6235-2000 yaitu  $\geq 77\%$ .

Tinggi rendahnya kadar karbon briket yang dihasilkan dipengaruhi oleh kandungan kadar air, kadar abu, dan kadar *volatile matter*. Jika kadar air, kadar abu, dan kadar *volatile matter* briket rendah maka persentase kadar karbon akan semakin tinggi sehingga semakin bagus kualitas briket, selain itu juga dipengaruhi oleh kandungan selulosa dan lignin yang dapat dikonversi menjadi atom karbon (Saktiawan, 2008).

## 4. Kesimpulan

Briket terbaik dihasilkan pada ukuran partikel 100 mesh dengan kadar air 4%, kadar abu 4,5%, kadar *volatile matter* 9,3%, dan kadar karbon 82,2%.

## 5. Daftar Pustaka

- Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Standar Nasional Indonesia Briket Arang Kayu*. SNI 01-6235-2000.
- Basu, P. 2013. *Biomass Gasification, Pyrolysis and Torrefaction (2nd ed)*. New York : Elsevier Inc.
- Dewi, R., dan F. Hasfita. 2016. Pemanfaatan Limbah Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) Menjadi Bioarang dengan Menggunakan Perekat Campuran Getah Sukun dan Tepung Tapioka. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, Vol. 5(1) : 105-123.
- Elfiano, E., M. Natsir., dan D. Indra. 2014. Analisa Proksimat Briket Bioarang Campuran Limbah Ampas Tebu dan Arang Kayu. *Proceedings Seminar Nasional Teknik Mesin Universitas Trisakti*, Vol. KE14 : 1-6. ISBN 978-602-70012-0-6.
- Nainggolan, H., dan Susilawati. 2011. *Pengolahan Limbah Cair Industri Perkebunan dan Air Gambut Menjadi Air Bersih*. Medan : USU Press.
- Saktiawan. 2008. Identifikasi Sifat Fisis dan Kimia Briket Arang dari Sabut Kelapa. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Sampelawang, P., dan S. Suluh. 2017. Peningkatan Kinerja Berbagai Kompor dengan Bahan Bakar Briket Limbah Tempurung

- Kelapa. *Journal Dynamic Saint*, Vol. 3(1) : 504-519.
- Selpiana., A. Sugianto., dan F. Ferdian. 2014. Pengaruh Temperatur dan Komposisi Pada Pembuatan Biobriket dari Cangkang Biji Karet dan Plastik Polietilen. *Seminar Nasional Added Value of Energy Resources (AVoER) Ke-6*. ISBN 979-587-523-1.
- Sudiro dan S. Suroto. 2014. Pengaruh Komposisi dan Ukuran Serbuk Briket yang Terbuat dari Batubara dan Jerami Padi Terhadap Karakteristik Pembakaran. *Jurnal Saintech Politeknik Indonusa Surakarta*, Vol. 1(2) : 1-18. ISSN 2355-5009.
- Yusuf, M., Sulaeman., dan E. Sribudiani. 2014. Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit (*Elaeis guenensis jacq*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Briket Arang. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*, Vol. 1(1) : 1-7.