

## ALTERNATIF SUMBER ENERGI DARI CANGKANG BIJI JAMBU METE

**Suhartoyo\*, Sriyanto dan Y Yulianto K**

Jurusan Teknik Mesin, Akademi Teknologi Warga Surakarta

\*Email : suhartoyo@atw.ac.id

### Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan briket dari limbah yang bisa menjadi alternatif sumber energi. Limbah tersebut adalah cangkang biji jambu mete dan limbah penggergajian kayu. Limbah tersebut diolah dengan cara karbonisasi untuk menghasilkan arang, yang kemudian dibuat briket dengan tambahan perekat. Hasil analisis dari data penelitian mengenai pengaruh komposisi variasi campuran dan penambahan perekat terhadap sifat fisik arang briket cangkang biji jambu mete dan arang kayu, diperoleh kesimpulan sebagai berikut : Nilai kalor pada briket kulit biji mete terbesar pada komposisi perbandingan 35%:55%:10% (cangkang biji mete : kayu : perekat) sebesar 6886.2 kalori/gram. Kemudian untuk semua variasi dengan menggunakan kayu terjadi penurunan seiring dengan penurunan prosentase kayu. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan baik uji kalori maupun uji nyala dengan komposisi atau variasi cangkang mete 35 % : 55 % arang kayu dan perekat kanji, untuk memanaskan air 1 liter memerlukan waktu tercepat 21 menit dan kalori yang dimiliki terbesar yaitu 6386.114 kalori / gram dan waktu ini lebih cepat dibandingkan bila memanaskan air menggunakan bahan bakar minyak tanah yaitu 35 menit. Briket dari cangkang mete dan kayu berpotensi untuk diproduksi dalam jumlah besar dikarenakan memiliki nilai kalor yang tinggi.*

**Kata kunci:** karbonisasi, cangkang biji mete, kayu, briket

### 1. PENDAHULUAN

Menurut data ESDM (2009) cadangan minyak Indonesia semakin lama semakin menipis. Apabila terus dikonsumsi tanpa ditemukannya cadangan minyak baru, diperkirakan cadangan minyak yang dimiliki oleh Indonesia akan habis dalam dua dekade mendatang. Untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak pemerintah telah menerbitkan Peraturan Presiden Republik Indonesia nomor 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak. Kebijakan tersebut menekankan pada sumber daya yang dapat diperbaharui sebagai alternatif pengganti bahan bakar minyak. Untuk mengoptimalkan penggunaan bahan bakar alternatif sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah maka perlu adanya optimalisasi dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi dari bahan bakar alternatif tersebut. Maka dari itu, akan dilakukan penelitian, bagaimana memanfaatkan cangkang jambu mete yang tidak dimanfaatkan secara maksimal dicampur dengan limbah kayu bisa dimanfaatkan menjadi briket salah satu energi alternatif.

Pembuatan briket arang atau biomassa lainnya meliputi tahapan : pengurangan, penggilingan, pencampuran dengan perekat, pencetakan / pengempaan dan pengeringan. Menurut Asri S dkk (2017), ukuran serbuk arang yang halus untuk bahan baku briket arangan mempengaruhi ketahanan tekan dan kerapian briket arang. Semakin halus makakerapatannya akan semakin meningkat. Makin halus ukuran partikel, makin baik briket yang dihasilkan. Bahan perekat yang digunakan untuk memberikan daya rekat pada biobriket sebagai bahan bakar padat. Penggunaan bahan pengikat harus diatur sehingga bahan pengikat tersebut dapat aktif dalam penggunaannya. Bahan perekat yang umum digunakan adalah tar atau tetes tebu, dan tepung kanji.

Asri S (2017) menyatakan bahwa tekanan diperlukan supaya perekat dapat menyebar sempurna ke dalam celah-celah dan keseluruhan permukaan serbuk arang. Besarnya tekanan pengempaan akan berpengaruh terhadap kerapian dan porositas briket arang yang dihasilkan. Biobriket yang dihasilkan setelah pengepresan masing mengandung air yang cukup tinggi (sekitar 50%). Tujuan pengeringan adalah mengurangi kadar air dalam briket sehingga memudahkan pembakaran briket dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Pengeringan dapat dilakukan dengan alat pengering oven, atau dengan penjemuran. Direktorat Jenderal Perkebunan. (2011), Produksi jambu mete di Indonesia pada tahun 2011 sebesar 148.144 ton. Apabila 1 kg kacang mete menghasilkan 0,3 kg cangkang jambu mete, maka jumlah kulit (cangkang) kacang mete yang

dihasilkan pada tahun 2011 adalah 44.443,2 ton. Hal ini membuktikan bahwa banyaknya cangkang jambu mete melimpah dan itu adalah limbah yang belum optimal pengolahannya.

Untuk mengoptimalkan penggunaan bahan bakar alternatif sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah maka perlu adanya optimalisasi dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi dari bahan bakar alternatif tersebut.

## 2. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimental, dimana penulis membuat biobriket berbahan campuran arang cangkang jambu mete dan arang kayu, kemudian diujikan untuk diketahui karakteristik pembakaran. Hasil pengujian akan dibandingkan dengan standar yang berlaku apakah biobriket yang dibuat memenuhi baku mutu atau tidak.

### Variabel Penelitian

#### 1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perbandingan massa arang dan arang kulit kacang mete dengan kandungan perekat kanji 10 % yaitu 15 % arang kayu : 75 % arang cangkang mete, 25 % arang kayu : 65% arang cangkang mete, 35% arang kayu:55% cangkang mete, 45% arang kayu : 45% cangkang mete, 55% cangkang kayu:35% cangkang mete.

#### 2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai kalor, kadar abu, kuat tekan biobriket, dan uji nyala.

#### 3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah tekanan pengepresan yakni sebesar 200 bar, briket dicampur bahan perekat tetes tebu sebesar 10 % berat gram.

### Proses Pembuatan Arang :

Menurut Ioannidou dkk (2007) Proses karbonisasi baik untuk kayu maupun cangkang biji jambu mete adalah sebagai berikut :

- Pada suhu sampai 200°C adalah terjadi penguapan air yang terkandung dalam kayu.
- Temperatur 170°C- 250°C terjadi peristiwa precarbonisation yaitu terkondensasinya lignin secara endothermik.
- Temperatur 250°C -300°C peruraian lignin dan lebih banyak tar.
- Temperatur diatas 300°C kandungan karbon semakin meningkat dan terjadilah arang.

Pembuatan arang cangkang biji jambu mete dan arang kayu cara pembuatannya adalah:

- Arang kayu dan arang cangkang biji jambu mete di tumbuk halus dengan ukuran mesh 40-60. Penumbukan tidak dicampur.
- Pencampuran bahan sesuai dengan variasi yang telah ditentukan. Dan penambahan perekat sebanyak 10 % volume campuran basis arang cangkang jambu mete.
- Proses pencetakan dan pengeringan dengan sinar matahari
- Briket yang sudah kering dilakukan penimbangan ulang
- Jumlah briket yang diuji sebanyak 100 gram, untuk memanaskan air sebanyak 1 liter.
- Dicatat waktu dididih dan warna nyala.
- Timbang lagi sisa briket yang tidak terbakar, sehingga dapat diketahui kebutuhan briket untuk memanaskan air sebanyak 1 liter.

Salah satu cara yang dikembangkan untuk meningkatkan sifat fisis dan pembakaran biomassa adalah pemadatan untuk menghasilkan biobriket. Pemadatan merupakan salah satu langkah dalam rangkaian proses penanganan limbah yang meliputi pengumpulan, penyimpanan, dan pengangkutan, juga termasuk penyortiran, penggilingan dan pengeringan. Prinsip pemadatan yaitu pemberian tekanan pada suatu material untuk menghilangkan kekosongan (*void*) antar partikel.

Proses pemadatan biomassa dapat dijelaskan sebagai berikut, Selama awal proses kompresi, partikel menyusun kembali bentuknya mendekati densitas massa penuh (*bulk density*). Partikel cenderung mempertahankan sifat-sifat asalnya walaupun terjadi pelepasan energi akibat gesekan antar partikel serta gesekan antara partikel dan dinding. Ketika tekanan kompaksi naik, partikel-partikel akan saling mendorong satu sama lain, bersamaan dengan terjadinya deformasi elastik dan plastis. Hal ini akan memperluas daerah kontak antar partikel dan sebagai akibatnya gaya ikat antar

partikel akan meningkat. Partikel-partikel yang getas mungkin akan mengalami keretakan di bawah tekanan tersebut, mengawali terjadinya penyatuan. Pada tekanan yang lebih tinggi, pori-pori akan terisi oleh partikel hingga densitas massa hasil kompaksi akan mendekati densitas massa asli atau massa padat (*true density*) komponen-komponen penyusunnya (Ismayana, 2011)

Teknik pemadatan yang biasa digunakan adalah *balling*, *briquetting*, *pelleting*. Dalam penelitian ini proses pemadatan biomasa yang digunakan adalah proses pembriketan (*briquetting*). Proses pembuatan biobriket yang utama meliputi pemilihan material biomasa, penggilingan, dan pembriketan. Dalam kompaksi dengan tekanan tinggi dan sedang, biasanya tidak diperlukan bahan pengikat. Proses kompaksi dengan tekanan tinggi dan sedang biasanya menggunakan teknologi *screw press* dan *piston press*.

Pembriketan pada tekanan rendah membutuhkan bahan pengikat untuk membantu pembentukan ikatan diantara partikel biomasa. Penambahan pengikat dapat meningkatkan kekuatan briket. Ada beberapa macam bahan pengikat yang digunakan dalam pembriketan yaitu pengikat organik (tetes tebu, *coal tar*, *bitumen*, kanji, resin) dan pengikat anorganik (tanah liat, semen, *lime*, *sulphite liquor*).

Syarat briket yang baik adalah briket yang permukaannya halus dan tidak meninggalkan bekas hitam di tangan. Selain itu, sebagai bahan bakar, briket juga harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Mudah dinyalakan
2. Tidak mengeluarkan asap
3. Emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun
4. Kedap air dan hasil pembakaran tidak berjamur bila disimpan pada waktu lama
5. Menunjukkan upaya laju pembakaran (waktu, laju pembakaran, dan suhu pembakaran) yang baik .

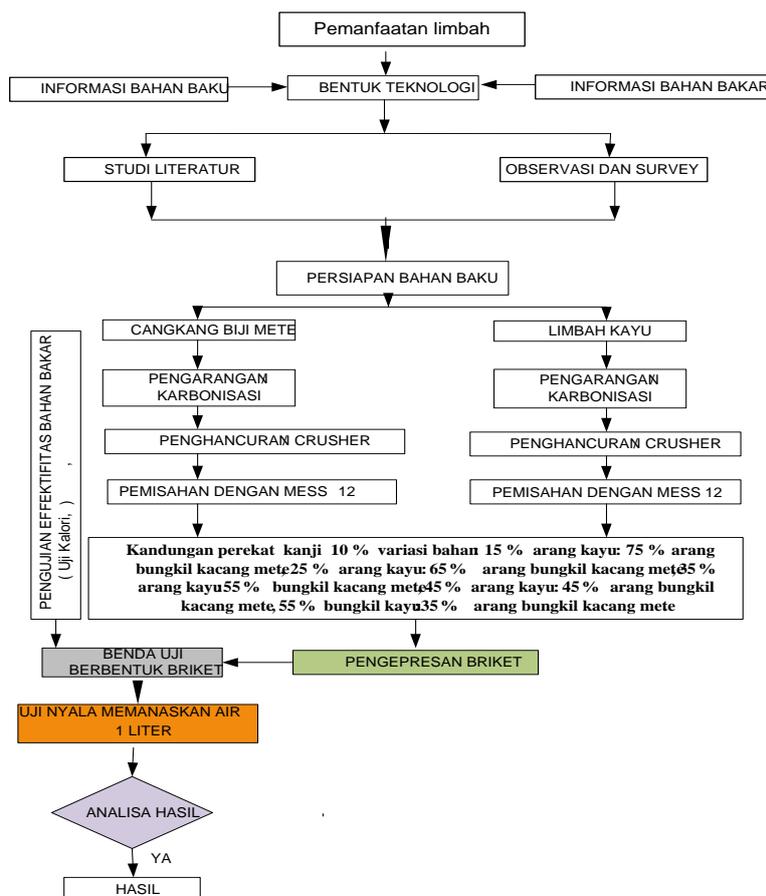
Briket adalah bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang mempunyai bentuk tertentu. Kandungan air pada pembriketan antara (10 – 20)% berat. Ukuran briket bervariasi dari (20 – 100)gram. Pemilihan proses pembriketan tentunya harus mengacu pada segmen pasar agar dicapai nilai ekonomis, teknis dan lingkungan yang optimal. Secara umum beberapa spesifikasi briket yang dibutuhkan oleh konsumen adalah sebagai berikut :

1. Daya tahan briket.
2. Ukuran dan bentuk yang sesuai untuk penggunaannya.
3. Bersih (tidak berasap), terutama untuk sektor rumah tangga.
4. Bebas gas-gas berbahaya.
5. Sifat pembakaran yang sesuai dengan kebutuhan (kemudahan dibakar, efisiensi energi, pembakaran yang stabil).
6. Pemilihan zat perekat juga mempengaruhi kualitas dari briket tersebut (Triwijayati, 2017)

Secara umum proses pembuatan briket melalui tahap penggerusan, pencampuran, pencetakan, pengeringan dan pengepakan.

1. Penggerusan adalah menggerus bahan baku briket untuk mendapatkan ukuran butir tertentu. Alat yang digunakan adalah *crusher* atau *blender*.
2. Pencampuran adalah mencampur bahan baku briket pada komposisi tertentu untuk mendapatkan adonan yang homogen. Alat yang digunakan adalah *mixer*, *combining blender*.
3. Pencetakan adalah mencetak adonan briket untuk mendapatkan bentuk tertentu disesuaikan yang diinginkan. Alat yang digunakan adalah *Briquetting Machine*.
4. Pengeringan adalah proses mengeringkan briket menggunakan udara panas pada temperatur tertentu untuk menurunkan kandungan air briket.
5. Pengepakan adalah pengemasan produk briket sesuai dengan spesifikasi kualitas dan kuantitas yang telah ditentukan.

**DIAGRAM ALIR**



**Gambar 1. Diagram alir penelitian**

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dari penelitian yang dilakukan, dengan bahan bakar seberat 100 gr setiap variasi dapat dihasilkan data sebagai berikut :

**Tabel 1 Uji nyala dengan memanaskan air 1 liter**

NO	KOMPOSISI BAHAN	KONSENTRASI PEREKAT	WAKTU PENGUJIAN
1	Variasi campuran briket 75% arang cangkang biji mete : 15% arang kayu	10 %	24 menit
2	Variasi campuran briket 65% arang cangkang biji mete : 25% arang kayu	10 %	24 menit
3	Variasi campuran briket 55% arang cangkang biji mete : 35% arang kayu	10%	23 menit
4	Variasi campuran briket 45% arang cangkang biji mete : 45% arang kayu	10%	22 menit
5	Variasi campuran briket 35% arang cangkang mete : 55% arang kayu	10%	21 menit

Dari pengujian yang telah dilakukan dapat dihasilkan data bahwa pada variasi campuran briket 35% arang bungkil mete : 55% arang kayu dengan perekat 10 % waktu pendidihan air paling cepat diantara variasi yang lain yaitu 21 menit, Pengukuran temperature pendidihan pada 100°C dengan menggunakan alat ukur temperature yaitu thermoreader.

**Tabel 2. Uji nilai kalor dari briket**

NO	Variasi komposisi campuran			Kalori Kalori/g
	cangkang mete	Kayu	perekat	
1	35%	55 %	10 %	4886,2
2	45 %	45 %	10 %	4443,8
3	55 %	35%	10 %	4413,4
4	65%	25 %	10 %	4373,3
5	75%	15 %	10 %	4367,2

Pengujian dapat diketahui bahwa nilai kalori yang paling besar pada komposisi 35% arang cangkang mete dan 55 % arang kayu. Dengan waktu uji untuk memanaskan air sebanyak satu liter waktu 21 menit.

#### PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan baik uji kalori maupun uji nyala dengan komposisi atau variasi cangkang mete 35 % : 55 % arang kayu dan perekat kanji, untuk memanaskan air 1 liter memerlukan waktu tercepat 21 menit dan kalori yang dimiliki terbesar yaitu 4886,2 kalori / gram dan waktu ini lebih cepat dibandingkan bila memanaskan air menggunakan bahan bakar minyak tanah yaitu 35 menit.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil analisis dari data penelitian mengenai pengaruh komposisi variasi campuran dan penambahan perekat terhadap sifat fisik arang briket cangkang biji jambu mete dan arang kayu, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

Nilai kalor pada briket cangkang biji mete terbesar pada komposisi perbandingan 35%:55%:10% (cangkang biji mete : kayu : perekat) sebesar 4886,2 kalori/gram. Kemudian untuk semua variasi dengan menggunakan kayu terjadi penurunan seiring dengan penurunan prosentase kayu. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan baik uji kalori maupun uji nyala dengan komposisi atau variasi cangkang mete 35 % : 55 % arang kayu dan perekat kanji, untuk memanaskan air 1 liter memerlukan waktu tercepat 21 menit dan kalori yang dimiliki terbesar yaitu 4886,2 kalori / gram dan waktu ini lebih cepat dibandingkan bila memanaskan air menggunakan bahan bakar minyak tanah yaitu 35 menit. Briket dari cangkang mete dan kayu berpotensi untuk diproduksi dalam jumlah besar dikarenakan memiliki nilai kalor yang tinggi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asri Saleh , IIN NOVIYANTI,Suci Murni, A Nurahman,2017, Analisis Briket Serbuk Gergaji Kayu dengan Penambahan Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Alternatif, Al KIMIA, Vol 5
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2011. Luas Areal dan Produksi Jambu Mete diSeluruhIndonesia.<http://ditjenbun.deptan.go.id/cigraph/index.php/viewstat/komoditutama/3-Jambu%20Mete>, diakses tanggal 2 Mei 2012
- Ioannidou ,O dan A Zabaniotou ,2007,Agriculture Residues as Precursors for Activated Carbon Production- A Review.Renewable and Sustainable E review 11: pp 1966-2005.
- Ismayana A., Moh. Rizal A. 2011. *Pengaruh Jenis dan Kadar Bahan Perekat pada Pembuatan Briket Blotong SebagaiBahan Bakar Alternatif*. Jurnal TeknikIndustri Pertanian Vol. 21(3), 186-193.
- Tri Wijayanti.2012. *Pembuatan Biobriket dari Campuran Limbah Kacang Tanah dan Limbah Kacang Mete Menggunakan Perekat Tetes Tebu*. Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.
- Yulianto, A., dan Kusumaningrum, K., 2005, *Pembuatan Briket Bioarang dari Arang Serbuk Gergaji.*, Teknik Kimia,Universitas Diponegoro.