

PEMANFAATAN KAYU KALIANDRA DAN LIMBAH TEH SEBAGAI BAHAN BAKU BIOBRIKET

Wibawa Pradana dan Anas Bunyamin

Universitas Padjadjaran

Email: wibawaprad@gmail.com; anas.bunyamin@unpad.ac.id

ABSTRAK

Keberadaan kayu kaliandra yang melimpah karena produktivitasnya yang tinggi tentunya perlu dimanfaatkan secara bijak dan baik. Produksi teh di Provinsi Jawa Barat yang juga tinggi menghasilkan limbah yang juga perlu diolah. Teknologi *briquetting* dirasa tepat untuk memaksimalkan karakteristik kayu kaliandra sebagai kayu energi dan juga limbah teh yang juga dapat dijadikan bioenergi. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dalam pembuatan serta pengujian mutu berdasarkan SNI dan juga dilakukan menggunakan pendekatan *design thinking* untuk mengetahui respon konsumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel dengan komposisi kayu kaliandra 75% dan limbah teh 25% merupakan komposisi terbaik dari segi SNI. Hasil analisis mutu berdasarkan SNI menunjukkan bahwa 2 dari 5 sampel lulus SNI.

Kata kunci-briket; biobriket; kayu kaliandra; limbah teh

PENDAHULUAN

Kayu Kaliandra merupakan tanaman dengan rasio pertumbuhan yang tinggi yaitu sebesar 97,2%. Rasio pertumbuhan yang sangat tinggi ini menunjukkan kayu kaliandra ini dapat tumbuh diberbagai tempat dengan berbagai macam iklim, tak terkecuali Jawa Barat (Hendrati & Hidayati, 2014). Potensi kayu kaliandra yang cukup tinggi ini tentunya perlu dimanfaatkan dengan baik.

Kayu kaliandra sendiri terkenal sebagai kayu energi. Umumnya kayu kaliandra dijadikan *wood pellet*. Selain dijadikan *wood pellet* potensi kayu kaliandra sendiri dapat diolah menjadi biobriket. Nilai kalor kayu kaliandra bisa mencapai 7200 kal/gram setelah melalui proses pirolisis, namun rendemen yang dihasilkan lebih sedikit bila dibandingkan dengan *wood pellet*.

Oleh karena itu perlu adanya tambahan bahan lain untuk memproduksi biobriket menggunakan bahan dasar kayu kaliandra. Biobriket sendiri merupakan bahan bakar yang terbuat dari biomassa melalui proses *briquetting*. Menurut *The Asian Biomass Handbook* (2008), biomassa dalam cakupan yang luas sebenarnya juga meliputi ribuan spesies tanaman, hasil perkebunan, hasil pertanian, limbah industri dan juga limbah hewan.

Salah satu limbah industri yang dapat digunakan untuk menjadi bahan tambahan pembuatan biobriket kayu kaliandra adalah limbah teh. Potensi limbah teh sangatlah tinggi, khususnya di Jawa Barat. Jawa Barat sendiri merupakan provinsi yang memiliki Perkebunan Besar (PB) teh terbesar di Indonesia dengan total luas area 42.370 hektar atau sekitar (69,15%) pada tahun 2016 (Badan Pusat Statistik, 2017). Tingginya angka produksi teh di Jawa Barat memungkinkan adanya limbah teh yang cukup sebagai bahan baku substitusi pembuatan biobriket.

Pembuatan biobriket dari kayu kaliandra dan limbah teh ini tentunya bertujuan untuk memanfaatkan potensi alam yang ada agar digunakan secara bijak dan juga memberikan nilai tambah pada limbah industri. Namun, mu tu produk biobriket perlu dirancang agar menghasilkan produk yang dapat memiliki mutu baik dan juga dapat diterima di masyarakat.

Penelitian ini dimaksudkan untuk memanfaatkan potensi kayu kaliandra dan limbah teh untuk dijadikan biobriket bahan bakar alternatif serta untuk menguji komposisi biobriket yang terbaik antara kayu kaliandra dan limbah teh terhadap mutu biobriket yang dihasilkan nantinya.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

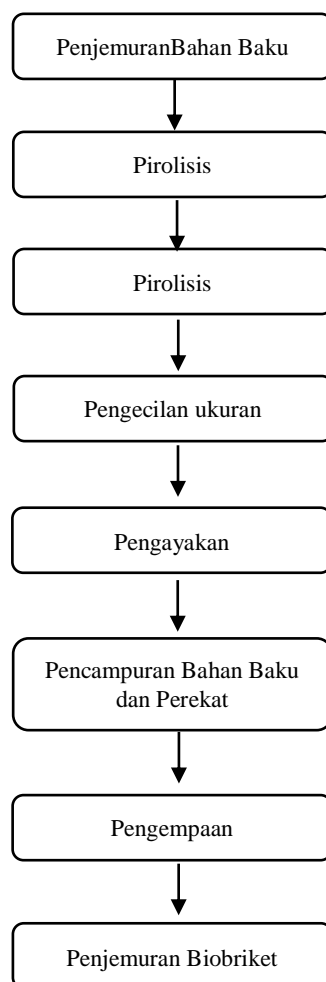
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu kaliandra, limbah teh, air, dan tepung tapioka sebagai campuran bahan perekat. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tungku dan drum pengarangan untuk proses pirolisis, *grinder* untuk menghaluskan arang, ayakan untuk

mengayak arang sehingga mendapatkan ukuran partikel yang sama dan memisahkan dengan kotoran, ember dan baskom sebagai tempat penyampuran arang dan perekat. Timbangan untuk menimbang bahan, dan gelas ukur untuk mengukur takaran air saat pencampuran bahan dengan perekat.

Alat pengempa briket dan cetakan briket yang digunakan untuk proses pencetakan briket, nampan dan oven untuk mengeringkan sampel briket yang telah dicetak. Penelitian ini juga membutuhkan seperangkat alat *bomb calorimeter*, oven, tanur, tungku pembakaran, dan cawan dalam proses pengujian.

B. Prosedur Percobaan

Tahapan pertama yang dilakukan dalam pembuatan biobriket ini adalah mengeringkan bahan baku dibawah sinar matahari kurang lebih 8 jam. Tahapan selanjutnya adalah proses pirolisis. Sampel kayu kaliandra di pirolisis pada suhu 350°C selama 3 jam, sedangkan limbah teh pada suhu 250°C selama 2 jam. Bahan baku yang telah menjadi arang kemudian di jemur kembali dibawah sinar matahari selama 8 jam. Arang yang sudah kering kemudian di kecilkan ukurannya hingga 30 mesh. Rancangan proses pembuatan biobriket dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Proses Pembuatan Biobriket

Percobaan ini menggunakan 5 variasi komposisi (Tabel 1). Hal ini dilakukan untuk melihat adanya pengaruh dari perbedaan setiap komposisi yang dicoba terhadap mutu yang dihasilkan. Masing – masing sampel ditambahkan perekat 5% dari total berat komposisi dengan perbandingan perekat dan air 1:10. Pengempaan biobriket ini dilakukan menggunakan alat pengempa dengan

dongkrak manual tekanan 1500 Psi. Briket yang sudah jadi kemudian didiamkan selama kurang lebih 1 jam untuk membiarkan kandungan air yang ada didalamnya turun, kemudian dijemur dibawah sinar matahari kurang lebih 5-8 jam hingga benar – benar kering. Hal ini dilakukan agar biobriket tidak pecah.

Tabel 1. Variasi Komposisi Bahan Baku dan Perekat

Perlakuan	Kaliandra (%)	Limbah Teh (%)
K1	100 %	0%
K2	75%	25%
K3	50%	50%
K4	25%	75%
K5	0%	100%

C. Pengamatan

1. Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor untuk biobriket ini dilakukan dengan menggunakan *Automatic Adiabatic Calorimeter Bomb*. Tahapan pengujiannya adalah dengan memasukkan 1 gram sampel ke dalam bom, dan dikontakkan dengan kawat yang menghantarkan arus listrik. Bom ditutup dan diberikan oksigen pada tekanan tinggi. Bom kemudian diletakkan bak air adiabatik/ *adiabatic water bath*. Ketika listrik mulai dialirkan, terjadi pembakaran di dalam bom. Panas yang dihasilkan dari pembakaran akan memanaskan medium air dan kenaikan temperatur yang terjadi akan terukur oleh termometer dan kemudian dikonversikan menjadi besaran nilai kalor. Uji analisis nilai kalor nantinya akan menggunakan alat *Automatic Adiabatic Calorimeter Bomb* dimana nantinya hasil nilai kalor akan otomatis terhitung dan terdapat pada layer monitor alat.

2. Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan dengan cara menimbang atu gram briket contoh uji dalam porselin yang telah diketahui berat tetapnya. Dimasukkan ke dalam oven pada suhu 104-110°C selama 6 jam sampai beratnya konstan. Kemudian didinginkan ke dalam desikator selama 15 menit dan timbang. Kadar air dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$KA = \left(\frac{X_1 - X_2}{X_2} \right) \times 100 \% \quad (1)$$

keterangan: KA = kadar Air (%)
 X1 = berat contoh sebelum dikeringkan (gram)
 X2 = berat contoh setelah dikeringkan (gram)

3. Kadar Abu

Menentukan kadar abu ditimbang dilakukan dengan cara menimbang 1gram briket kemudian dimasukkan ke dalam *furnace* hingga suhu 550°C selama 4 jam kemudian didinginkan dan ditimbang berat sampel. Kadar abu dapat ditentukan dengan rumus :

$$KAb = \left(\frac{D}{B} \right) \times 100 \% \quad (2)$$

keterangan: KAb = kadar Abu (%)
 D = berat abu (gram)
 B = berat sampel(gram)

4. Zat Terbang

Zat terbang merupakan senyawa yang menguap diatas suhu 550 °C. Pertama ditimbang briket sebanyak 1gram. Kemudian dimasukkan ke dalam oven hingga beratnya telah konstan. Briket difurnace hingga suhu 900°C selama 10 menit. Setelah itu didinginkan dan ditimbang. Hasilnya ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$PVM = \left(\frac{B-C}{B} \right) \times 100 \% \quad (3)$$

keterangan: PVM = Kadar Zat Terbang (%)

B = berat sampel setelah di oven (gram)

C = berat sampel setelah di furnace (gram)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Nilai Kalor

Penerapan nilai kalor ini dilakukan karena merupakan parameter mutu terpenting pada bahan bakar. Sehingga mutu biobriket dapat dilihat dari nilai kalor yang didapat, ketika nilai kalor biobriket tinggi, maka biobriket memiliki mutu yang bagus, dan begitu juga sebaliknya (Brades, 2008). Data hasil pengamatan nilai kalor pada sampel biobriket dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Pengamatan Nilai Kalor (kal/gr)

Perlakuan	Hasil
K1	6967
K2	6637
K3	6289
K4	5925
K5	5559

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh nilai K1 sebesar 6967 kal/gr sebagai nilai tertinggi, dan terjadi penurunan pada perlakuan berikutnya hingga diperoleh nilai K5 sebesar 5559 kal/gr sebagai nilai terkecil. Data yang didapat menunjukkan bahwa seluruh sampel memenuhi Standar Nasional Indonesia SNI dengan nilai minimal 5000 kal/gr. Perbedaan nilai kalor ini dipengaruhi oleh perbedaan komposisi bahan baku penyusun biobriket. Biobriket K1 memiliki nilai kalor tertinggi sebesar 6967 karena disusun oleh bahan baku arang kaliandra sebesar 100% dan limbah teh 0%. Demikian pula dengan nilai kalor terkecil yang didapat pada biobriket K5 dengan nilai kalor sebesar 5559 kal/gr.

2. Kadar Air

Kadar air dalam biobriket disebabkan karena adanya kadar karbon didalamnya. Oleh karena itu biobriket memiliki sifat higroskopis. Data hasil pengamatan kadar air pada sampel biobriket dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Pengamatan Kadar Air (%)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1	2,18%	2,04%	4,22%	2,11%
K2	2,19%	2,15%	4,34%	2,17%
K3	2,44%	2,71%	5,15%	2,58%
K4	2,72%	2,81%	5,53%	2,77%
K5	3,47%	3,48%	6,95%	3,48%

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh nilai K1 sebesar 2,11% sebagai nilai terendah dan terjadi peningkatan pada perlakuan berikutnya hingga diperoleh nilai K5 sebesar 3,48% kal/gr sebagai nilai tertinggi. Data yang didapat menunjukkan bahwa seluruh sampel memenuhi Standar Nasional Indonesia SNI dengan nilai maksimal 8%. Perbedaan kadar air ini dipengaruhi juga oleh bahan baku penyusun biobriket. Bahan baku dari kayu kaliandra memiliki kemampuan higroskopis yang rendah. Sementara itu kemampuan higroskopis dari limbah teh lebih tinggi dibandingkan kayu kaliandra sehingga memiliki kadar air yang lebih tinggi (Suryani, 1986). Biobriket K1 memiliki kadar air terendah dengan nilai 2,11% karena bahan baku penyusunnya adalah kayu kalindra 100 % dan

limbah teh 0%. Demikian pula kadar air terkecil didapat dari biobriket K5 dengan nilai 3,48% karena memiliki bahan baku penyusun limbah teh 100% dan kayu kaliandra 0%.

Faktor lain yang menyebabkan perbedaan kadar air adalah pori – pori biobriket yang berbahan baku limbah teh lebih besar dibandingkan kayu kaliandra. Selain itu limbah teh masih mengandung komposisi kimia seperti lignin, selulosa, dan hemiselulosa (Siregar et al., 2015).

3. Kadar Abu

Abu merupakan sisa hasil pembakaran yang sudah tidak lagi mengandung karbon. Abu merupakan parameter penting dalam biobriket. Data hasil pengamatan kadar abu pada sampel biobriket dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Pengamatan Kadar Abu(%)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1	4,13%	4,16%	8,29%	4,15%
K2	6,53%	6,41%	12,94%	6,47%
K3	8,84%	8,91%	17,75%	8,88%
K4	11,60%	11,61%	23,21%	11,61%
K5	14,04%	14,07%	28,11%	14,06%

Berdasarkan tabel 4 diperoleh nilai K1 sebesar 4,15% sebagai nilai terendah dan terjadi peningkatan pada perlakuan berikutnya hingga diperoleh nilai K5 sebesar 14,06% kal/gr sebagai nilai tertinggi. Data yang didapat menunjukkan bahwa hanya sampel K1 dan K2 yang memenuhi Standar Nasional Indonesia SNI dengan nilai maksimal 8%. Perbedaan kadar abu ini dipengaruhi oleh bahan baku penyusun biobriket. Perbedaan kadar air ini diakibatkan oleh silika yang terkandung pada bahan. Kandungan silika pada limbah teh kemungkinan lebih tinggi dibandingkan dengan kayu kaliandra. Kadar abu juga nantinya mempengaruhi asap yang keluar dari hasil pembakaran biobriket. (Hendra & Darmawan, 2000).

4. Zat Terbang

Zat terbang dapat diartikan sebagai zat yang dapat menguap sebagai hasil dekomposisi senyawa-senyawa didalam arang selain air. Asap yang banyak ketika biobriket dinyalakan menandakan bahwa kandungan zat terbang yang terkandung pada arang tinggi. Hal ini disebabkan oleh adanya reaksi yang melibatkan karbon monoksida (CO) (Hendra & Pari, 2000). Data hasil pengamatan zat terbang pada sampel biobriket dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Pengamatan Zat Terbang(%)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1	13,44%	14,66%	28,10%	14,05%
K2	9,49%	10,37%	19,86%	9,93%
K3	8,03%	8,35%	16,35%	8,19%
K4	6,21%	6,03%	12,24%	6,12%
K5	5,12%	4,90%	10,02%	5,01%

Berdasarkan tabel 5 diperoleh nilai K1 sebesar 14,05% sebagai nilai tertinggi dan terjadi penurunan pada perlakuan berikutnya hingga diperoleh nilai K5 sebesar 5,01% kal/gr sebagai nilai terendah. Data yang didapat menunjukkan bahwa seluruh sampel memenuhi Standar Nasional Indonesia SNI dengan nilai maksimal 15%. Perbedaan kadar zat terbang ini dapat terjadi dipengaruhi oleh proses pirolisis. Pirolisis yang sempurna akan menghasilkan kadar zat terbang yang semakin rendah (Tampubolon, 2001).

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan secara umum kayu kaliandra dan limbah teh dapat dijadikan bahan dasar biobriket sebagai energi alternatif. Perbedaan komposisi campuran kayu kaliandra dan limbah teh pada masing – masing sampel menyebabkan perbedaan mutu pada biobriket. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variasi komposisi yang memenuhi standar mutu SNI 01-6235-2000 adalah sampel K1 dan K2. Sampel K2 dinyatakan yang terbaik karena paling sesuai dengan SNI.

SARAN

Saran untuk penelitian serupa adalah perlu dilakukan pengujian lebih lanjut terkait uji mekanik untuk menentukan mutu briket yang lebih spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2017). Statistik Teh Indonesia 2017. Subdirektorat Statistik Tanaman Perkebunan.
- Brades, A. C, 2008. Pembuatan Briket Arang Dari Enceng Gondok (*Eichorina crasipess* Solm) Dengan Sagu Sebagai Pengikat.
- Hendra, D., & Pari, G. (2000). Penyempurnaan Teknologi Pengolahan Arang.
- Hendrati, R. L., & Hidayati, N. (2014). Budidaya Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) Untuk Bahan Baku Sumber Energi. IPB Press.
- Siregar, A. R., Harahap, L. A., & Panggabean, S. (2015). Pemanfaatan Sekam Padi Dan Limbah Teh Sebagai Bahan Briket Arang Dengan Perekat Tetes Tebu. *Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, 3(3), 396–402.
- Suryani, A. (1986). Pengaruh Pengempaan dan Jenis Perekat dalam Pembuatan Arang Briket dari Tempurung Kelapa Sawit. Institut Teknologi Bogor.
- Tampubolon, D. (2001). Pembuatan Briket Arang Kotoran Sapi Perah dengan Penambahan Tempurung Kelapa. Institut Pertanian Bogor.