

PEMANFAATAN SAMPAH KULIT KAWISTA (*LIMONIA ACIDISSIMA*) MENJADI BRIKET BIOARANG SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Linda Sekar Utami^{1*}, Johri Sabaryati²

^{1*}²Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Mataram

Corresponding author :
E-mail : lindasekarutami@gmail.com

Diterima 2 Juli 2018, Disetujui 5 Juli 2018

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai kalor yang terkandung dalam briket yang terbuat dari kulit kawista. Kulit Kawista dikarbonisasi terlebih dahulu menjadi arang. Proses pembuatan briket dengan menggunakan arang yang divariasikan komposisinya menggunakan binder tapioka. Diperoleh bahwa kandungan binder mempengaruhi karakteristik dari briket. Penggunaan tapioka memberikan nilai kalor lebih baik. Nilai kalor paling besar ditunjukkan oleh briket dengan penambahan binder tapioka 10%, yaitu sebesar 5073,69 kal/g.

Kata Kunci: Briket Bioarang, Nilai Kalor, Energi Alternatif.

PENDAHULUAN

Peranan energi dalam aktivitas manusia memiliki arti yang sangat penting. Energi seakan menjadi primadona dalam kehidupan makhluk hidup. Energi tidak muncul begitu saja tanpa ada sebab dan sumbernya. Begitu juga dengan dengan energi panas yang merupakan salah satu bentuk energi. Energi panas muncul karena ada perubahan fisik dari sumber energi sehingga muncul panas. Sumber energi panas ini dapat berupa kayu bakar, minyak tanah, gas dan sebagainya. Sumber energi inilah yang sering diburu manusia. Manusia seakan tidak mepedulikan asal sumber energi tersebut. Akibatnya persediaan sumber energi inipun semakin menipis.

Melihat kecenderungan ini maka perlu dipikirkan suatu cara untuk menggali sumber energi baru. Sumber energi lain yang banyak terdapat di pedesaan antara lain sekam padi, daun kering, rumput, alang-alang, batang jagung kering dan bahan lain yang umumnya sebagai hasil buangan atau limbah pertanian. Sangat di sayangkan kalau limbah pertanian hanya dibuang begitu saja tanpa digunakan.

Sebagai mana diketahui bahwa minyak bumi merupakan salah satu bentuk kekayaan alam yang tidak dapat diperbaharui. Karenanya besar kemungkinan bahwa lambat laun persediaannya semakin menipis dan akhirnya habis (Umboh, 1996).

Akhir-akhir ini harga bahan bakar minyak dunia meningkat pesat yang berdampak pada meningkatnya harga jual bahan bakar

minyak termasuk minyak tanah. Minyak tanah di Indonesia yang selama ini yang telah dikurangi subsidiya oleh pemerintah menjadi beban yang sangat berat bagi masyarakat Indonesia. Untuk mengantisipasi kenaikan harga BBM dalam hal ini minyak tanah diperlukan bahan bakar alternatif yang murah dan mudah didapat.

Salah satu alternatif untuk mengatasi menipisnya persediaan minyak bumi adalah dengan cara memanfaatkan kulit buah kawista. Banyak cara yang dapat digunakan untuk memanfaatkan barang yang tidak berguna ini. Sebelum digunakan kulit buah kawista di proses terlebih dahulu menjadi briket dalam arti dimatangkan atau dikarbonkan. Sebelum dimanfaatkan sebagai sumber energi limbah tersebut diproses atau diolah menjadi bioarang terlebih dahulu (Widarto L. dan Suryanta, 1995).

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian murni adalah salah satu jenis penelitian sosial yang memiliki orientasi pada bidang akademis. Jenis penelitian ini tidak bertujuan untuk memberikan solusi atas suatu masalah atau fenomena sosial tertentu. Ciri utama dari penelitian ini adalah banyak digunakan dalam lingkungan akademis, memiliki tingkat abstrak yang tinggi, manfaatnya tidak dapat dirasakan secara langsung, serta mengembangkan ide, teori atau gagasan. Kelebihan dari penelitian murni adalah dapat dijadikan fondasi dalam pembuatan kebijakan dan dapat digunakan sebagai dasar pemikiran

dalam pemecahan masalah. Sedangkan kelemahannya adalah waktu dan dana yang diperlukan untuk mengadakan penelitian ini relatif lama, serta dinilai cenderung kurang efektif karena manfaatnya baru dapat dirasakan dalam jangka panjang.

Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan yaitu dengan cara mempelajari literature – literature yang berkaitan dengan masalah yang dibahas, baik melalui perpustakaan maupun melalui internet.

Eksperimen

Eksperimen yaitu dengan cara menyelidiki besar kalor yang terdapat pada kulit kawista (*Limonia Acidissima*), tepung tapioka serta campuran keduanya yang diuji dengan menggunakan *bomb* kalorimeter.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama bulan maret 2018 di Laboratorium Kimia bahan pangan jurusan nutrisi dan makanan ternak fakultas peternakan Universitas Mataram.

Alat dan Bahan Penelitian

Bahan Penelitian

Alat – Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Kaleng
2. Pengaduk.
3. Neraca.
4. Gelas ukur.
5. Penumbuk.
6. Blender
7. Ayakan 100 mesh.
8. Cetakan Stainless.
9. Pengepress.
10. Oven.
11. Termometer.

Bahan – bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Kulit buah Kawista
2. Tepung tapioka
3. Air

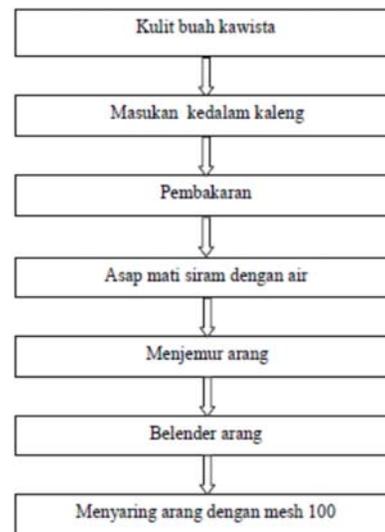
Metode Pembuatan Arang

Sampah kulit buah kawista yang diperoleh dikeringkan. Setelah kering lalu diarangkan. Pembakaran dilakukan di dalam kaleng (gambar 3.1) agar tidak mengakibatkan sampah kering menjadi abu. Pertama-tama dimasukkan daun kering sedikit saja kemudian dibakar, selanjutnya tambahkan sampah kulit buah kawista yang kering tadi ke dalam kaleng minyak sampai 2/3 kaleng lalu aduk- aduk untuk menghasilkan arang yang rata. Jika asap mati maka proses pengarangan sudah jadi, kemudian isi kaleng disiram dengan air lalu arang basah yang dihasilkan dijemur sampai

kering. Setelah kering ditumbuk dan diayak dengan 40 mesh yaitu 40 lubang dalam 1 inc².



Gambar 1. Alat tempat pembakaran arang.



Gambar 2. Alur pembuatan arang dari kulit buah kawista.

Metode Pembuatan Briket

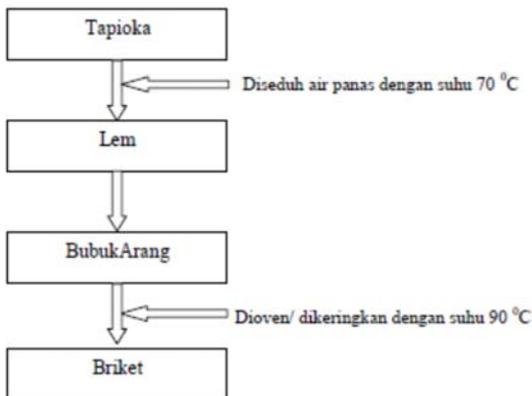
Pembuatan briket adalah dengan mencampur bubuk arang yang dipilih dari hasil ayakan, dengan tujuan mendapatkan briket yang padat kemudian dicampur dengan bahan perekat. Setelah tercampur rata selanjutnya dicetak dengan alat cetak dan di beri tekanan sebesar 5,66 MPa selama 30 detik. Setelah briket dicetak selanjutnya dioven pada suhu 80 °C sampai kering. Diagram alur pembuatan briket dapat dilihat pada gambar 3

Alat cetak berdiameter 1,5 cm dan tinggi 6 cm. Maka pembuatan briket dengan variasi penambahan binder disesuaikan dengan volume alat cetak. Data penambahan binder dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Pembuatan Briket dengan Variasi *Binder* Tapioka

Sampel	Fraksi massa tapioka (%)	Fraksi massa arang (%)
1	10	90
2	15	85
3	20	80
4	25	75
5	30	70

Alur Pembuatan Briket dengan *Binder* Tapioka



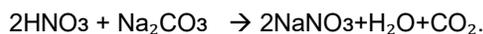
Gambar 3. Alur pembuatan briket dengan *binder* tapioka

Pengujian Briket

Dalam penelitian ini dilakukan uji kalor untuk mengetahui berapa besar energi yang dapat dihasilkan oleh briket dari kulit buah kawista.

Pengujian Nilai Kalor Briket

Pengujian nilai kalor briket bioarang dilakukan dengan menggunakan alat *Adiabatic Oxygen Bomb Calorimeter* yang terdapat di Laboratorium Kimia Bahan Pakan Fakultas Peternakan Unram. Prinsip pengukuran adalah berdasarkan jumlah panas yang diukur dalam kalori dan dihasilkan apabila sampel briket dioksidasi sempurna dalam *bomb* kalorimeter (yang disebut energi total dari briket). Proses pembakaran oleh oksigen di dalam *bomb* kalorimeter, terdapat pengotor berupa gas nitrogen. Hal ini terbukti pada saat pencucian embun sisa pembakaran ditetesi metil merah, larutan akan berwarna merah. Hal ini terjadi karena larutan yang terbentuk adalah asam nitrat (HNO₃). Selanjutnya kadar nitrogen diuji dengan cara titrasi, Pada proses titrasi yaitu dengan menggunakan larutan natrium karbonat (Na₂CO₃). Reaksi pada proses titrasi adalah:



Ketika larutan sudah bening, titrasi dihentikan, kemudian diukur volume natrium karbonat yang digunakan. Selain hasil titrasi, sebagai koreksi adalah sisa kawat setelah pembakaran dengan *bomb* kalorimeter mengalikan dengan tetapan 2,3 kal/cm.



Gambar 4. *Bomb* Kalorimeter

Persiapan Uji Kalor

1. Persiapan Briket
 - Membersihkan cawan.
 - Menimbang briket yang akan dibakar (maksimal 1,5 g).
2. Persiapan bucket
 - Mengisi *bucket* dengan *aquadest* 2 liter.
3. Persiapan Bomb
 - Membersihkan *bomb* dengan *aquadest*.
 - Mengeringkan *bomb*.
 - Memotong kawat pemantik sepanjang minimal 10 cm maksimal 15 cm dan memasang pada tempatnya.
 - Memasang cawan yang telah diisi briket pada tempatnya dan mengatur kawat pemantik sehingga menyentuh briket.
 - Memasang cawan pada bomb, mengeraskannya dengan *screw cap*.
 - Mengisi bomb dengan oksigen pada tekanan 30 atm.
 - Memasang bucket yang telah diisi *aquadest* pada tempatnya.
 - Mengambil *bomb* dengan penjepit dalam posisi tegak agar briket tidak berubah posisi.
 - Memasukkan bomb dalam *bucket* dan mengatur *terminal nut* pada tempatnya.
 - Mengambil penjepit.

- Memasang penutup bak *bomb* kalorimeter pada tempatnya.
 - menghubungkan pengaduk *aquadest* dengan dinamo dengan karet gelang.
 - Menghubungkan dinamo dengan sumber listrik.
 - Memeriksa temperatur *aquadest*.
 - Menghubungkan *bomb* kalorimeter dengan *ignition unit*, kemudian menghubungkannya dengan sumber tegangan PLN.
4. Pembakaran.
- Memeriksa semua peralatan.
 - Menyiapkan tabel pencatat data.
 - Menghidupkan dinamo selama 5 menit dan mencatat temperatur tiap menitnya.
 - Tepat 5 menit briket dibakar dengan menekan tombol merah pada *ignation unit*.
 - Mencatat temperatur tiap 1 menit dan diakhiri jika temperatur setelah 6 kali pencatatan menunjukkan angka yang sama kemudian menekan tombol *vibra* untuk menggerakkan sampel agar dapat terjadi perubahan suhu.
 - Mematikan dinamo bila alat mengeluarkan bunyi *nyaring* yang menandakan bahwa suhu tidak dapat naik lagi.
5. Pembongkaran *bomb*.
- Melepaskan pengaduk dari dinamo dan melepas tutup *bomb* kalorimeter.
 - Melepaskan kedua terminal nutsnya dan meletakkannya di tempat yang bersih, mengangkat *bomb* dari *bucket* dengan penjepit.
 - Mengeluarkan sisa gas hasil pembakaran dari dalam *bomb* dengan memutar *valve knob* pada tutup *bomb*.
 - Melepaskan *screw cap* dan mengangkat penutup *bomb* lalu diletakkan di tempat yang bersih.
 - Mengambil cawan dan mencuci bagian dalamnya dengan menyemprotkan *aquadest*, dimana air cucian tersebut ditampung dalam gelas ukur.
 - Mencuci *bomb* dengan *aquadest* dan menjadikan satu dengan sisa cucian cawan.

- Titrasi air cucian dengan larutan Na_2CO_3 dengan indikator methyl merah sebanyak 3 tetes, dengan reaksi yang terjadi adalah:
 $2\text{HNO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- Melepaskan sisa kawat pemantik, untuk kemudian diluruskan dan diukur panjangnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN
Pengaruh Kandungan *Binder* Terhadap Nilai Kalor

Uji Kalor dilakukan untuk mengetahui besar energi panas atau kalor yang dapat dihasilkan oleh briket bioarang. Briket arang dengan *binder* tapioka dan variasi kandungan *binder* (10% - 30% massa) telah diuji nilai kalornya (lampiran I). Halaman 32. Data nilai kalor untuk briket dengan *binder* tapioka ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel nilai kalor briket dengan *binder* tapioka.

No	Fraksimassa <i>binder</i>	NilaiKalor (kal/g)
1.	10	5073,69
2.	15	4855,16
3.	20	4782,16
4.	25	4810,45
5.	30	4185,89

Dengan penambahan *binder* tapioka dapat mempengaruhi nilai kalor briket. Semakin banyak penambahan *binder* tapioka maka kalor yang dihasilkan semakin menurun. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5



Gambar 5. Grafik nilai kalor terhadap persentase *binder* tapioca Besar kalor yang dihasilkan dari bioarang adalah >5000 kal/g sedangkan dari biomasa >3000 kal/g (Widarto, 1995).

Dalam penelitian ini dilakukan karbonisasi agar menghasilkan kalor yang

besar. Menurut peraturan Menteri NO.47 tahun 2006 besar kalor briket terkarbonisasi yang memenuhi standar nasional adalah >3500 kal/g. Dari penelitian ini diperoleh bahwa briket yang dibuat dengan campuran tapioka memiliki nilai kalor yang memenuhi standar nasional. Nilai kalor yang paling besar adalah briket dengan binder tapioka

Sekar Utami, Linda. 2011. *Pemanfaatan sampah daun manggis menjadi Briket Bioarang sebagai bahan bakar Alternatif*. Bandung ITB

Sutanto, j. 1982. *Termodinamika Terapan* : Yogyakarta : Kanisius

Umboh, Andry Harist. 1996. *Aneka Tungkuh Sederhana*. Jakarta : Penebar Swadaya

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Briket dengan binder tapioka telah berhasil dibuat. Kandungan binder mempengaruhi bentuk briket yang dihasilkan khususnya kandungan energi. Semakin banyak kandungan binder maka nilai kalor yang dihasilkan semakin kecil.
2. Diperoleh variasi nilai kalor (4185,892-5073,689) kal/. Dengan membandingkan hasil penelitian dengan Peraturan Menteri No.47 tahun 2006, briket yang telah dibuat telah memenuhi syarat nilai kalor standar nasional (>3500 kal/g). Dalam penelitian ini yang dioptimalkan adalah pemanfaatan sampah kulit buah kawista, oleh sebab itu berdasarkan penelitian ini, briket yang paling optimal untuk diproduksi adalah briket yang menggunakan binder tapioka 10%.

Saran

Dalam penelitian berikutnya disarankan:

1. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik perlu dia lakukan penelitian – penelitian lebih lanjut menggunakan biomassa dan sampah – sampah organik lainnya.
2. Perlu dipikirkan tentang tungkuh yang digunakan dalam pemanfaatan briket ini sebagai sumber energi alternatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Adan, Ismun Uti. 1998. *Membuat Briket*. Yogyakarta : Kanisius
- Anonim. 2016 *(Limonia Acidissima)*
- Anonim. 2000 Penuntun *Analisis Proximat.Mataram* : Fakultas Peternakan Universitas Mataram
- Eddy Harmadi, Tjokrowisastro dan Budi Utomo, Kuku Widodo. 1990. *Teknik Pembakaran Dasar dan Bahan Bakar*. Surabaya : ITS
- Muin, Syamsir A. 1986. *Pesawat – pesawat Konversi Energi I (Katel Uap)*. Jakarta : Rajawali Pers.