

ANALISA PEMANFAATAN BRIKET LIMBAH ARANG KAYU ALABAN DI DESA TAPUK KECAMATAN LIMPASU KABUPATEN HULU SUNGAI TENGAH

Muhammad Nizar Ramadhan dan Andy Nugraha
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
E-mail: nizarramadhan@ulm.ac.id

ABSTRACT

The solution to reduce the use of fossil fuels is by utilizing renewable energy such as solar power, wind power, and hydropower, as well as the utilization of other alternative energy derived from biomass. One of alternative energy from biomass that is very potential is briquettes. Tapuk Village, Limpasu Subdistrict, Hulu Sungai Tengah Regency is one of the producers of Alaban wood charcoal, with grade D charcoal in the form of charcoal flakes and is often regarded as waste. This study aims to determine the physical properties of alaban wood charcoal waste briquettes which include water content, ash content, volatile matter content, fixed carbon content, and calorific value, as well as the potential utilization of alaban wood charcoal waste briquettes. so that residents can use Tapuk Village, Limpasu District, Hulu Sungai Tengah Regency as an alternative fuel to substitute kerosene and LPG. The results showed the physical properties of alaban wood charcoal waste briquettes for 3.66 % water content, 3.15 % ash content, 14.31 % volatile matter content, 78.88% fixed carbon content, 6.259.33 cal / gr calorific value. The use of alaban wood charcoal waste briquettes is able to produce consumption costs efficiency of 60% better than the use of LPG and 70% better than the use of kerosene.

Keywords: Alternative energy, biobriquette, alaban wood charcoal waste, briquette physical properties

1. PENDAHULUAN

Salah satu solusi dalam meminimalisir ketergantungan manusia terhadap bahan bakar fosil yaitu dengan pemanfaatan *renewable energy* seperti tenaga surya, tenaga angin, serta pemanfaatan energi alternatif lain yang tersedia melimpah seperti energi biomassa. Wujud pemanfaatan energi biomassa yang paling praktis dan *simple* adalah briket. Sumber bahan baku dalam pembuatan briket dapat berasal dari biomassa seperti sekam padi, kayu, sabut kelapa, kemudian berbagai macam arang dan juga berbagai macam limbah, salah satunya limbah arang kayu alaban.

Desa Tapuk Kecamatan Limpasu Kabupaten Hulu Sungai Tengah merupakan salah satu sentra penghasil arang kayu alaban. Dari arang yang dihasilkan terdapat beberapa *grade* arang, yaitu: arang grade A (untuk kebutuhan ekspor dan nasional), arang grade B dan grade C (untuk penggunaan lokal), dan arang grade D (serpihan dan

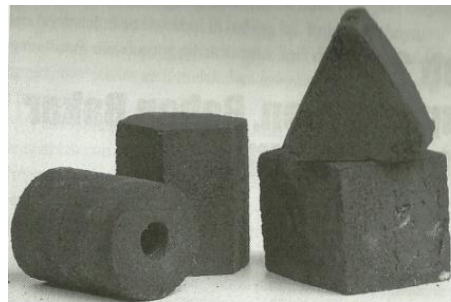
limbah arang). Dari total produksi arang kayu alaban, 30% diantaranya berupa limbah arang kayu alaban. Minimnya pengetahuan masyarakat untuk memanfaatkan limbah ini, maka hanya mereka gunakan untuk urukan jalan desa dan tidak dianggap bernilai ekonomis.

Dari pemaparan diatas telah diketahui bahwa limbah arang kayu alaban memiliki potensi untuk menjadi material utama untuk briket. Setelah dibuat, briket akan diuji sifat fisiknya meliputi kadar air, kadar abu, kadar zat-zat terbang (*volatile matter*), kadar karbon terikat (*fixed carbon*), dan nilai kalor untuk mengetahui performa dari briket yang dibuat dan perbandingannya dengan SNI 01-6235-2000. Sehingga perlu dilakukan suatu analisa pembuatan dan pemanfaatan limbah arang kayu alaban, agar layak dipakai warga Desa Tapuk sebagai pengganti bahan bakar konvensional yang selama ini digunakan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Briket

Ditinjau dari wujudnya, bentuk briket dapat bervariasi, tergantung dari bentuk cetakan briket yang diinginkan, seperti bentuk silinder (pejal dan non pejal), kubus, hexagonal/segi enam, segi delapan, dan sebagainya.



Gambar 1. Variasi bentuk briket

Sumber: Sinurat (2011)

Kemudian ditinjau dari sifat fisiknya, briket dikatakan berkualitas baik apabila mempunyai sifat-sifat penyalaan antara lain mudah dalam penyalaannya, durasi menyala yang cukup lama, tidak menghasilkan jelaga, menghasilkan asap yang cepat hilang dan sedikit jumlahnya serta nilai kalor yang cukup tinggi (Jamilatun, 2008). Salah satu cara dalam menganalisa kualitas briket adalah dengan analisis *proximate*. Pada analisis *proximate*, beberapa parameter yang harus diperhatikan antara lain:

- Kadar air (*moisture*)

Kadar air dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{kadar air} = \frac{W-B}{W} \times 100\% \quad (1)$$

di mana W adalah berat mula-mula (gram) dan B adalah berat setelah dikeringkan (gram).

- Kadar abu

Kadar abu dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{kadar abu} = \frac{F}{W} \times 100\% \quad (2)$$

di mana F adalah berat abu (gram) dan W adalah berat mula-mula (gram).

- Kadar zat terbang (*volatile matter*)

Volatile matter dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{kadar zat terbang} = \frac{W-B}{W} \times 100\% \quad (3)$$

di mana B adalah berat setelah dikeringkan (gram) dan W adalah berat mula-mula (gram).

- Kadar karbon terikat (*fixed carbon*)

Fixed carbon dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{kadar karbon terikat} = 100 - (M + V + A) (\%) \quad (4)$$

- Nilai Kalor

Nilai kalor briket diukur dengan menggunakan alat *bomb calorimeter* dan dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{Nilai kalor} = \frac{(EE \times \Delta T)}{\text{berat bahan}} - (\text{acid}) - (\text{fulse}) \quad (5)$$

di mana EE = 2408,267 (kal/g), ΔT adalah selisih temperatur ($^{\circ}\text{C}$), *acid* adalah sisa abu (kal/g), dan *fulse* adalah panjang sisa kawat (cm).

B. Kayu Alaban (*Vitex pubescens vahl*)

Pohon alaban (*Vitex pubescens vahl*) adalah jenis pohon yang berasal dari keluarga Lamiaceae. Pohon alaban seperti yang terlihat dalam gambar 2, mempunyai ukuran yang sedang hingga besar, sedangkan untuk ketinggiannya dapat mencapai hingga 40 meter.



Gambar 2. Pohon alaban

Salah satu pemanfaatan kayu alaban paling familiar di daerah Kalimantan Selatan adalah sebagai bahan baku pembuatan arang. Arang kayu alaban seperti yang terlihat pada gambar 3, *digunakan* untuk berbagai keperluan, dari keperluan rumah tangga, rumah makan, hingga restoran.



Gambar 3. Arang kayu alaban

3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, ada 2 langkah penting yang harus diperhatikan, yaitu pembuatan briket dan uji sifat fisik briket.

A. Pembuatan Briket

Langkah-langkah dalam pembuatan briket limbah arang kayu alaban antara lain:

1. Persiapan bahan
 - a. Pengambilan dan pengumpulan limbah arang kayu alaban di Desa Tapuk Kecamatan Limpasu Kabupaten Hulu Sungai Tengah.

- b. Limbah arang kayu alaban dijemur selama 3 hari untuk mengurangi kandungan airnya. Setelah kering, limbah arang kayu alaban dihancurkan dengan menggunakan palu karet untuk memudahkan proses pengayakannya.
 - c. Limbah arang kayu alaban yang sudah hancur kemudian diayak dengan menggunakan mesin pengayak dan ayakan 20 mesh (0,841 mm).
2. Pencampuran bahan-bahan briket
 - a. Panaskan air 50 ml.
 - b. Campurkan 5 gram tepung tapioka (kanji) ke dalam air, kemudian diaduk hingga merata dan mengental serta berwarna bening.
 - c. Kemudian masukkan 30 gram limbah arang kayu alaban di aduk hingga merata.
 3. Pencetakan briket

Adonan briket limbah arang kayu alaban dan perekat kanji dicetak dengan cetakan berbentuk silinder. Tekanan pencetakan briket sebesar 100 kg/cm^2 dan ditekan selama 10 detik.
 4. Pengeringan briket

Pada proses ini, briket dikeringkan lagi menggunakan oven selama ± 1 jam dengan suhu $100^\circ\text{C} - 120^\circ\text{C}$ untuk mengurangi kandungan air briket yang sebagian besar berasal dari perekat kanji.
 5. Pengujian briket

Briket yang telah dikeringkan siap untuk dilakukan pengujian sifat fisik briket.

B. Pengujian Sifat Fisik Briket

Prosedur pengujian sifat fisik briket terdiri dari:

1. Pengujian kadar air

Sebelum dimasukkan ke dalam cawan tahan api, dilakukan penimbangan sampel terlebih dahulu sebanyak 1 gram. Setelah proses tersebut, sampel dipanaskan dalam *oven furnace* dengan temperatur 110°C dan durasi 30 menit. Sampel kemudian didinginkan untuk ditimbang kembali. Kehilangan massa yang terjadi merupakan kadar air.

2. Pengujian kadar abu

Sebelum dimasukkan ke dalam cawan tahan api, dilakukan penimbangan sampel terlebih dahulu sebanyak 1 gram. Setelah proses tersebut, sampel dipanaskan dalam *oven furnace* dengan temperatur 750°C dan durasi 1 jam. Sampel kemudian didinginkan untuk ditimbang kembali. Kehilangan massa yang terjadi merupakan kadar abu.

3. Pengujian *volatile matter*

Pengujian ini mirip dengan pengujian kadar abu, hanya saja temperatur *oven furnace* yang digunakan 950°C selama 7 menit. Kehilangan massa merupakan *volatile matter*.

4. Perhitungan *fixed carbon*

Fixed carbon dihitung berdasarkan nilai pengujian kadar air, pengujian kadar abu, dan pengujian *volatile matter*, yang dihitung dengan menggunakan persamaan (4).

5. Pengujian nilai kalor briket

Pengujian nilai kalor dilakukan untuk setiap persentase campuran limbah arang kayu alaban. Pengujian nilai kalor briket menggunakan alat *adiabatic calorimeter* dan dilakukan di laboratorium.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian sifat fisik briket limbah arang kayu alaban dapat dilihat pada tabel

1.

Tabel 1. Sifat fisik briket limbah arang kayu alaban

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian 1	Hasil Pengujian 2	Hasil Pengujian 3	Rata-Rata
Kadar Air (%)	3,62	3,69	3,67	3,66
Kadar Abu (%)	3,12	3,17	3,16	3,15
<i>Volatile matter</i> (%)	14,28	14,33	14,33	14,31
<i>Fixed carbon</i> (%)	78,98	78,81	78,84	78,88
Nilai kalor (kal/gr)	6.236	6.277	6.265	6.259,33

Perbandingan antara sifat fisik briket limbah arang kayu alaban dengan SNI 01-6235-2000 terlihat pada tabel 2.

Tabel 2 Perbandingan antara sifat fisik briket limbah arang kayu alaban dengan sifat fisik briket arang kayu SNI 01-6235-2000

Jenis Uji	Briket limbah arang kayu alaban	Briket arang kayu SNI
Kadar Air (%)	3,66	< 8
Kadar Abu (%)	3,15	< 8
<i>Volatile matter</i> (%)	14,31	< 15
<i>Fixed carbon</i> (%)	78,88	Min. 77
Nilai kalor (kal/gr)	6.259,33	Min. 5.000

Dari informasi yang didapatkan pada tabel 2, kandungan kadar air pada briket limbah arang kayu alaban didapatkan nilai 3,66 %, dimana nilai tersebut telah memenuhi kandungan kadar air SNI briket arang kayu dengan nilai yang tidak melampaui 8%. Apabila nilai kadar air pada briket rendah, maka nilai kalor briket akan meningkat. Luas permukaan dan pori-pori briket yang mempunyai kemampuan sangat besar dalam menyerap air dan udara yang berada di sekitar briket merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hal tersebut.

Kemudian nilai kandungan kadar abu briket limbah arang kayu alaban didapatkan nilai 3,15 %, dimana nilai tersebut telah memenuhi kandungan kadar abu SNI briket arang kayu dengan nilai < 8%. Apabila nilai kadar abu pada briket tinggi, maka dapat menurunkan kualitas briket. Tingginya kandungan abu berbanding terbalik dengan nilai kalor briket yang mengalami penurunan, yang juga berakibat pada menurunnya kualitas briket arang tersebut (Masturin, 2002).

Nilai kandungan *volatile matter* briket limbah arang kayu alaban didapatkan nilai 14,31 %, dimana nilai tersebut telah memenuhi kadar zat terbang SNI briket arang kayu dengan nilai yang tidak melampaui 15%. Tingginya kandungan *volatile matter* yang terkandung pada briket mengakibatkan timbulnya asap dalam jumlah banyak pada saat penyalaan briket. Nilai *volatile matter* dipengaruhi oleh waktu dan suhu pada proses pengarangan. Peningkatan suhu dan waktu pengarangan akan menyebabkan semakin banyak terbuangnya zat menguap.

Nilai kandungan *fixed carbon* briket limbah arang kayu alaban didapatkan nilai 78,88%, dimana nilai tersebut telah memenuhi nilai kadar karbon terikat rerata SNI, yaitu min 77%. Nilai *fixed carbon* dalam briket dipengaruhi oleh kadar abu dan *volatile*

matter. Semakin rendah nilai kadar abu dan *volatile matter*, maka kadar *fixed carbon* semakin tinggi. Tingginya nilai *fixed carbon* akan meningkatkan nilai kalor briket.

Nilai kalor adalah nilai yang paling menentukan kualitas briket arang, karena semakin tinggi nilai kalor maka kualitas briket akan semakin baik. Briket limbah arang kayu alaban telah memenuhi SNI untuk briket arang yaitu minimal 5.000 kal/gr. Hal ini terjadi dikarenakan rendahnya nilai kadar abu dan *volatile matter*, sehingga menghasilkan nilai kalor briket yang tinggi.

Sampai kondisi tahun 2019, jumlah warga Desa Tapuk berjumlah sebanyak 1.262 jiwa. Mayoritas pekerjaan warga Desa Tapuk adalah sebagai produsen arang kayu alaban, dan sebagian kecil lainnya berprofesi sebagai petani dan petani karet. Dalam rangka memenuhi kebutuhan harian, terutama untuk keperluan dapur seperti memasak, merebus air, dan sebagainya, warga desa masih menggunakan minyak tanah (80%) dan beberapa menggunakan gas LPG (20%). Tabel 3 menunjukkan nilai kalor dan harga dari bahan bakar yang digunakan warga Desa Tapuk, bila dibandingkan dengan penggunaan briket limbah arang kayu alaban.

Tabel 3. Perbandingan nilai kalor dan harga bahan bakar di Desa Tapuk

No.	Bahan Bakar	Nilai Kalor (kal/kg)	Harga (Rp)
1.	Minyak tanah	10990	15.000/liter
2.	Gas LPG	11255	45.000/3 kg
3.	Briket limbah arang kayu alaban	6259,33	8500/kg

Informasi yang didapatkan dari tabel 3 menunjukkan bahwa ditinjau dari segi harga, briket dari limbah arang kayu alaban ini lebih ekonomis bila dibandingkan dengan bahan bakar lain yang digunakan masyarakat, tanpa mengurangi nilai kalornya.

Tinjauan untuk efisiensi bahan bakar yang digunakan juga dapat dilakukan dengan membandingkan nilai kalori persatuan rupiahnya (Widarti dkk, 2007).

Tabel 4. Perbandingan efisiensi bahan bakar

No.	Bahan Bakar	Nilai Kalor (kal/kg)	Harga (Rp)	Harga/Kal
1.	Minyak tanah	10.990	15.000/liter	1,36
2.	Gas LPG	11.255	45.000/3 kg	3,98
3.	Briket limbah arang kayu alaban	6.259,33	8.500/kg	1,35

Dari tabel 4 dapat dilihat bahwa harga per kalori briket dari limbah arang kayu alaban ini lebih murah jika dibandingkan harga/kal dua bahan bakar lainnya. Mengingat besarnya potensi dan melimpahnya limbah arang kayu alaban di Desa Tapuk

memberikan opsi sumber energi alternatif kepada warga desa, apalagi dengan kondisi semakin meroketnya harga minyak tanah dan gas LPG, bahkan cenderung terjadi kelangkaan pada dua jenis bahan bakar tersebut.

Tabel 5. Perbandingan biaya konsumsi energi rumah tangga

Bahan Bakar	Minyak tanah	Gas LPG	Briket limbah arang kayu alaban
Harga per kg atau per liter	15.000/liter	45.000/3 kg	8.500/kg
Jumlah kalori (kal)	10.990	11.255	6.259,33
Kebutuhan energi per hari (2 L Minyak Tanah \times 15000)	21.980	21.980	21.980
Kebutuhan rumah tangga / hari (L atau kg)	2	0,5	1
Harga konsumsi (Rp)	30.000,00	22.500,00	8.500,00

Seperti terlihat pada tabel 5, apabila kebutuhan minyak tanah untuk keperluan sehari-hari suatu rumah tangga sebanyak 2 liter perhari, dimana nilai kalorinya 10.990 kal, maka dapat diketahui kebutuhan energinya sebanyak 21.980 kal/hari. Dengan harga minyak tanah sekarang yang menyentuh angka Rp 15.000,00 maka keluarga tersebut memerlukan biaya energi sebanyak Rp 30.000,00 per hari. Nilai kebutuhan ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam membandingkan kebutuhan kalori dari 2 bahan bakar lainnya, yaitu gas LPG dan briket limbah arang kayu alaban. Untuk pemenuhan kebutuhan energi sehari-hari sebesar 21.980 kal/hari dengan memanfaatkan LPG diperoleh biaya sebesar Rp 22.500,00. Sedangkan apabila penggunaan briket limbah arang kayu alaban dijadikan sumber energi suatu rumah tangga, biaya konsumsi energi yang dikeluarkan adalah Rp. 8.500,00 untuk menghasilkan energi sebesar 21.980 kal/hari. Dari hasil perbandingan ini terlihat bahwa dengan menggunakan briket limbah arang kayu alaban lebih baik jika dibandingkan dengan minyak tanah dan LPG. Dengan menggunakan briket limbah arang kayu alaban, mampu menghasilkan efisiensi biaya konsumsi sebesar 60% lebih baik dari penggunaan gas LPG dan 70% lebih baik dari penggunaan minyak tanah. Selain itu, solusi penggunaan briket limbah arang kayu alaban ini juga mampu membantu warga agar tidak terlalu bergantung kepada bahan bakar fosil yang ketersediaannya semakin menipis dan tidak dapat diperbarui. Ditambah lagi dengan keberadaan limbah arang kayu alaban yang melimpah dan gratis, tentunya

pemanfaatan briket limbah arang kayu alaban dapat menjadi energi alternatif yang murah, terutama untuk warga desa yang keadaan ekonominya menengah ke bawah.

5. KESIMPULAN

1. Kandungan kadar air pada briket limbah arang kayu alaban didapatkan nilai 3,66%, kandungan kadar abu briket limbah arang kayu alaban didapatkan nilai 3,15%, kandungan kadar zat terbang limbah arang kayu alaban didapatkan nilai 14,31%, kandungan kadar karbon terikat briket limbah arang kayu alaban didapatkan nilai 78,88%, nilai kalor briket limbah arang kayu alaban didapatkan nilai 6.259,33 kal/kg. Semua nilai sifat fisik tersebut memenuhi syarat sebagai briket yang layak digunakan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6235-2000 tentang briket arang kayu.
2. Dengan penggunaan briket limbah arang kayu alaban mampu menghasilkan efisiensi biaya konsumsi sebesar 60% lebih baik dari penggunaan gas LPG dan 70% lebih baik dari penggunaan minyak tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Gandhi. B, Aquino. 2010. Pengaruh Variasi Jumlah Campuran Perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang Tongkol Jagung. *Jurnal Professional* Vol. 8 No.1. ISSN 1693-3745.
- Jamilatun, Siti. 2008. Sifat-Sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara Dan Arang Kayu. *Jurnal Rekayasa Proses* Vol. 2 No. 2.
- Masturin, A. Sifat Fisik dan Kimia Briket Arang dari Campuran Arang Limbah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor, 2002.
- Mulyadi. 2007. Akuntansi biaya (5th ed.). Unit Penerbit dan Percetakan Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN. Yogya-karta.
- Mulyati, Meylinda. Analisa Tekno Ekonomi Briket Arang dari Sampah Daun Kering. Teknik Industri Universitas Katolik Musi Charitas. Palembang, 2016.
- Sinurat, Erikson. 2011. Studi Pemanfaatan Briket Kulit Jambu Mete dan Tongkol Jagung sebagai Bahan Bakar Alternatif. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Wardana, ING. 2008. Bahan Bakar Dan Teknologi Pembakaran. PT. Danar Wijaya – Brawijaya University Press. Malang.
- Widarti, dkk, Studi Eksperimental Karakteristik Briket Organik dengan Bahan Baku dari PPLH Seloliman. Teknik Fisika ITS. Surabaya, 2007.