

KARAKTERISTIK LIMBAH ARANG ALABAN (*Vitex pubescens* Vahl) DAN ABU BATUBARA SEBAGAI BAHAN PRODUKSI BIOBRIKET

Characteristics of Alaban (*Vitex pubescens* Vahl) Charcoal Waste and Coal Ash as Biobriket Production Material

Adi Rahmadi ^{1*}, Ninis Hadi Haryanti ²,

¹ Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat, Jln. Jend. A.Yani, Banjarbaru, Indonesia

² Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat, Jln. Jend. A.Yani, Banjarbaru, Indonesia

*Surel: arahmadi@unlam.ac.id

Abstract

This research utilizes industrial waste of alaban charcoal in Ranggung Village, Kab. Tanah Laut and waste coal from PLTU Asam-asam as research object. Some of the advantages of using biobriket are the amount of biomass potential in Indonesia which is a source of raw materials, investment cost and simple technology, source of renewable energy, causing negative environmental impacts of land, water and air relatively small, self-employed by society and business unit. The economical value of biobriket lies in the reduction factor of production cost. Data analysis performed include physical analysis according to SNI No. 1/6235/2000 and analysis of sample element composition with SEM-EDX. From the analysis it was found that the value of density of waste of alaban charcoal (0.38 gr/cm³), water content (1.53%), flying substance (51.46%), ash (0.36%), bound carbon (46.65%), and calorific value (6673.15 cal/gr). From the SEM-EDX test the fly ash produces elements of O 38.91 (Wt%) and 57.77 (At%); Mg 05.18 (Wt%) and 05.06 (At%); Al 20.01 (Wt%) and 16.92 (At%); K 01.09 (Wt%) and 01.09 (At%); Ca 08.75 (Wt%) and 05.19 (At%); Ti 00.83 (Wt%) and 00.41 (At%); and Fe 18.10 (Wt%) and 07.70 (At%). The base ash produces an element of O 39.30 (Wt%) and 57.58 (At%); Mg 02.41 (Wt%) and 02.32 (At%); Al 04.78 (Wt%) and 04.15 (At%); Si 29.84 (Wt%) and 24.90 (At%); K 00.48 (Wt%) and 00.28 (At%); Ca 05.97 (Wt%) and 03.49 (At%); Ti 00.55 (Wt%) and 00.27 (At%); and Fe 16.69 (Wt%) and 07.01 (At%). The expected benefits of this research include being a source of information on the characteristics of coal base ash and coal fly ash and waste of algae charcoal production which is considered less useful, thus increasing the added value of the waste; as well as obtaining alternative energy sources for environmentally friendly petroleum fuels.

Keywords: waste, alaban, coal ash, biomass, biobriket

1. PENDAHULUAN

Semakin terbatasnya jumlah bahan bakar fosil menyebabkan kebutuhan untuk mencari dan mengembangkan sumber-sumber energi lain baik yang berbentuk energi konvensional maupun energi baru serta sedapat mungkin bisa diperbaharui. Hal ini tertera dalam Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, yang menyatakan bahwa Pemerintah mengajak seluruh pihak maupun kalangan masyarakat Indonesia untuk mendukung pengembangan sumber energi alternatif pengganti bahan bakar minyak bumi (Selpiana *et al.* 2014), diantaranya adalah energi baru terbarukan.

Energi baru terbarukan tersebut diantaranya berasal dari biomassa. Biomassa merupakan sumber energi terbarukan dan tumbuh sebagai tanaman, yang selalu dapat ditanam ulang dan dituai dengan cara-cara sebagaimana manusia memanfaatkannya sebagai bahan bakar sejak

dahulu kala. Bahan kayu atau produk kayu umumnya merupakan bahan bakar biomassa paling dominan untuk menghasilkan energi.

Beberapa jenis limbah seperti limbah industri pembuatan arang dan pabrik arang kayu dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif pengganti. Industri arang alaban telah menyeleksi arang mana yang akan dibuang dan yang akan dipakai untuk industri, arang yang pecah menjadi kecil-kecil adalah arang yang terbuang atau dikatakan sebagai limbah arang, sedangkan arang yang bongkahannya besar dan bagus akan dipakai untuk industri (Lusyiani 2011).

Batubara banyak digunakan oleh industri dan Pusat Listrik Tenaga Uap (PLTU) sebagai bahan bakar boiler untuk menghasilkan kukus (*steam*) sebagai media pemanas atau pembangkit listrik. Dari pembakaran batubara dihasilkan sekitar 5% polutan padat yang berupa abu, di mana sekitar 10-20% adalah abu dasar (*bottom ash*) dan sekitar 80-90% abu terbang (*fly ash*) dari total abu yang



dihasilkan. Jumlah limbah abu terbang dari PLTU Asam asam unit 1 sampai dengan unit 4 adalah 120 ton per hari atau 3.600 ton per bulan atau 43.200 ton per tahun. (Haryanti 2015). Jika limbah abu ini tidak ditangani akan menimbulkan masalah pencemaran lingkungan. Komponen utama dari abu terbang batubara yang berasal dari pembangkit listrik adalah silikat (SiO_2), alumina (Al_2O_3), dan besi oksida (Fe_2O_3), sisanya adalah karbon, kalsium, magnesium, dan belerang.

Sejalan dengan perkembangan pembangunan di Kalimantan Selatan, kebutuhan energi khususnya energi baru terbarukan juga semakin meningkat. Sementara itu, limbah abu batubara yang dibuang oleh PLTU Asam-asam sebenarnya mempunyai potensi digunakan untuk campuran bahan biobriket tersebut. Dengan banyaknya limbah abu batubara dan limbah arang alaban serta kebutuhan biobriket, kondisi ini memberikan upaya penelitian yaitu dengan memanfaatkan limbah tersebut untuk bahan pembuatan biobriket

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakteristik dari limbah industri arang alaban dan limbah abu batubara, meliputi analisis fisik sesuai SNI 01.6235.2006 dan analisis komposisi unsur serta morfologi sampel dengan SEM-EDX..

2. METODE

Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan bahan limbah industri arang alaban di Desa Ranggung, Kabupaten Tanah Laut serta abu dasar dan abu terbang dari PLTU Asam-asam. Langkah penelitian terdiri atas studi pustaka, pengambilan sampel di lapangan, preparasi sampel di laboratorium, dan karakterisasi sampel.

Karakterisasi mencakup analisis fisik, yaitu uji kerapatan, kadar air, zat terbang, kadar abu, karbon terikat dan nilai kalor sesuai SNI, dan analisis komposisi unsur serta morfologi sampel dengan SEM-EDX. Karakterisasi analisis fisik dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Unlam, kecuali uji nilai kalor yang dilakukan di Baristand, Banjarbaru. Uji dengan SEM-EDX di Laboratorium Material Maju UM Malang. Alat-alat yang digunakan antara lain gelas ukur, saringan, *bomb calorimeter* dan SEM-EDX.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Fisik

Tiga karakteristik sampel yang dianalisis fisik, yaitu limbah industri arang alaban, abu dasar dan abu terbang. Parameter yang diuji, yaitu kerapatan,

kadar air, zat terbang, kadar abu, karbon terikat dan nilai kalor. Hasilnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji fisik limbah industri arang alaban, abu dasar dan abu terbang.

Material	Massa Jenis (gr/cm^3)	Kadar Air (%)	Zat Terbang (%)	Kadar Abu (%)	Karbon Terikat (%)	Nilai Kalor (cal/g)
Arang Alaban	0,38	1,53	51,46	0,36	46,65	6673,15
Abu Dasar	1,69	5,45	13,25	74,00	7,03	-
Abu Terbang	2,05	1,19	15,84	95,00	-	-

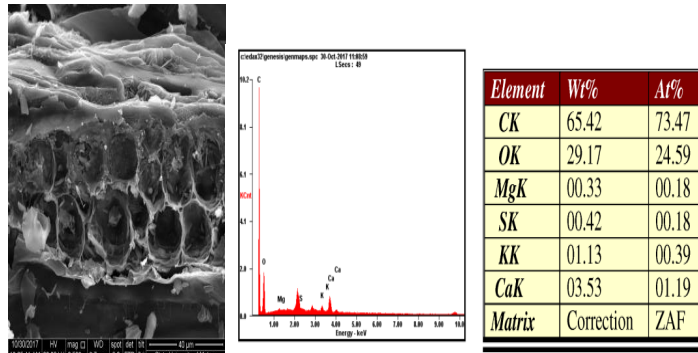
Sumber: Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Unlam dan Laboratorium Baristand Banjarbaru (2017)

Material arang alaban memenuhi standar uji yang berlaku. Nilai kalor 6.673,15 cal/g (di atas 5.000 cal/g). Material abu dasar dan abu terbang tidak memiliki nilai kalor. Karbon saat proses produksi sebagai sumber energi di PLTU sudah terbakar sempurna. Namun pada proses analisis komposisi dan morfologi unsur menggunakan SEM-EDX, unsur-unsur yang ada pada material adalah silikat (SiO_2), alumina (Al_2O_3), dan besi oksida (Fe_2O_3). Sisanya (karbon, kalsium, magnesium, belerang) digunakan pada proses pengikatan dengan unsur lain jika akan diproses menjadi biobriket.

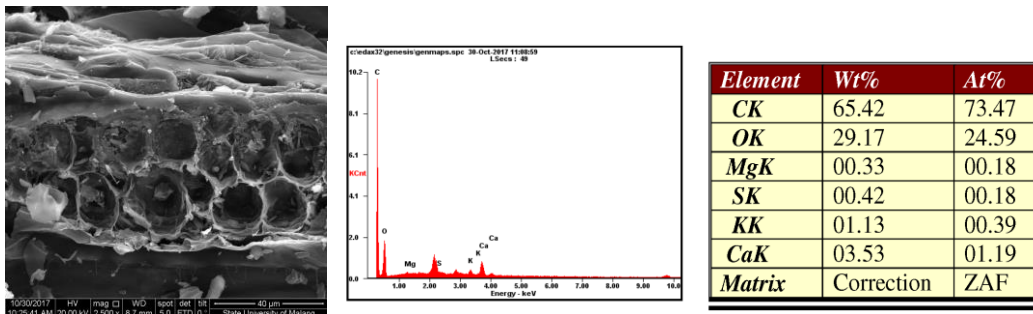
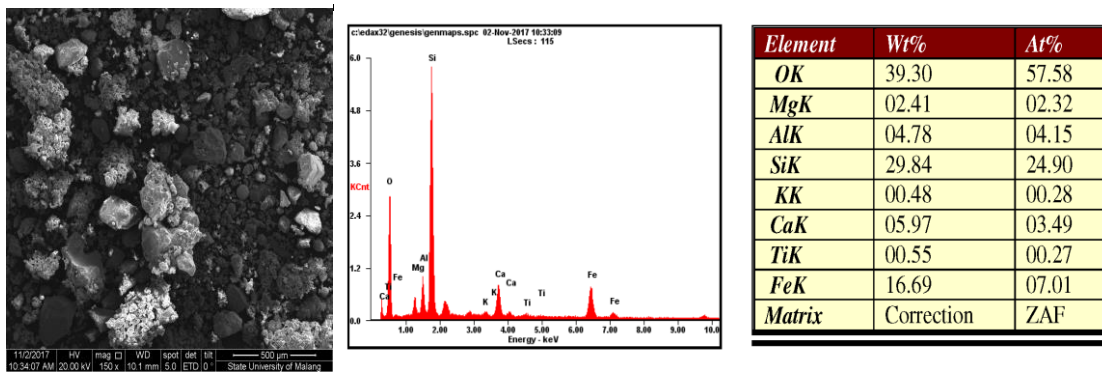
3.2. Analisis Komposisi Unsur dan Morfologi

Komposisi unsur dan morfologi material limbah industri arang alaban disajikan pada Gambar 1. Komposisi unsur dan morfologi material abu dasar dari limbah PLTU Asam-asam menghasilkan unsur O 39.30 (Wt%) dan 57.58 (At%); Mg 02.41 (Wt%) dan 02.32 (At%); Al 04.78 (Wt%) dan 04.15 (At%); Si 29.84 (Wt%) dan 24.90 (At%); K 00.48 (Wt%) dan 00.28 (At%); Ca 05.97 (Wt%) dan 03.49 (At%); Ti 00.55 (Wt%) dan 00.27 (At%); dan Fe 16.69 (Wt%) dan 07.01 (At%) (Gambar 2). Unsur utama penyusun material abu dasar yaitu O dan Si. Jika akan dijadikan biobriket dengan mencampurnya dengan limbah industri arang alaban, unsur-unsur ini adalah komponen utama yang berfungsi sebagai perekat. Komposisi unsur dan morfologi material abu terbang dari limbah PLTU Asam-asam mengandung unsur O 38.91 (Wt%) dan 57.77 (At%); Mg 05.18 (Wt%) dan 05.06 (At%); Al 20.01 (Wt%) dan 16.92 (At%); K 01.09 (Wt%) dan 01.09 (At%); Ca 08.75 (Wt%) dan 05.19 (At%); Ti 00.83 (Wt%) dan 00.41 (At%); dan Fe 18.10 (Wt%) dan 07.70 (At%) (Tabel 3). Unsur utama penyusun material abu dasar adalah O dan Si, walaupun abu terbang lebih sedikit Si-nya dibandingkan abu

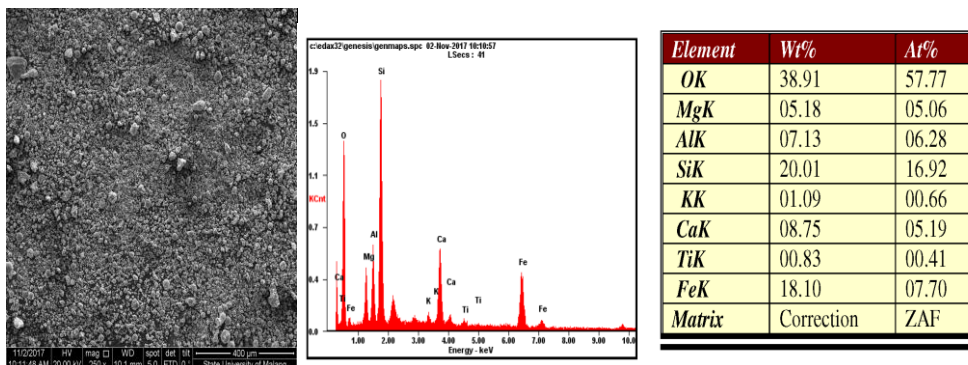
dasar. Jika dijadikan biobriket dengan campuran limbah industri arang alaban, unsur-unsur ini merupakan komponen utama yang berfungsi sebagai perekatnya.



Gambar 1. Komposisi unsur serta morfologi material penyusun limbah arang alaban (perbesaran 2.500 kali)



Gambar 2. Abu dasar dengan perbesaran 150 kali dan komposisi unsur serta morfologi material penyusunnya



Gambar 3. Abu terbang dengan perbesaran 250 kali dan komposisi unsur serta morfologi material penyusunnya

4. SIMPULAN

Limbah industri arang alaban di sentra produksi arang serta abu dasar dan abu terbang limbah dari PLTU Asam-asam dapat diproyeksikan sebagai material briobriket berdasarkan pada analisis fisik, analisis unsur dan morfologinya. Ketiga material itu dapat dijadikan biobriket dengan memperhatikan komposisi campuran yang terbaik. Dengan produk baru bernilai ekonomis dan ramah lingkungan, limbah akan dikurangi.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Lambung Mangkurat dan Manager PLTU Asam-asam serta Bapak Norhadi.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anetnesia et al. 2014. *Pembuatan Briket dari Bottom ash dan Arang Tempurung Kelapa sebagai Sumber Energi Alternatif*.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. Mutu Briket Kayu. SNI 01-6235-2000.
- Gunawan B, Slamet S. 2015. Pembuatan biobriket dari limbah bottom ash pltu dengan biomassa cangkang kopi. *Jurnal SIMETRIS*, 6(2).
- Gunawan et al. 2015. Pengujian nilai kalor dan kadar air terhadap biobriket sebagai bahan bakar padat yang terbuat dari bottom ash limbah PLTU dengan biomassa cangkang biji karet melalui proses karbonisasi. *Prosiding Snst Ke-6 Tahun 2015*. Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim, Semarang.
- Haryanti NH. 2015. Kuat tekan bata ringan dengan bahan campuran abu terbang PLTU Asam Asam Kalimantan Selatan. *Jurnal Fisika FLUX*, 12(1), 20-30.
- Jamilatun S. (2008). Sifat-sifat penyalaan dan pembakaran briket biomassa, briket batubara dan arang kayu. *Jurnal Rekayasa Proses*, 2(2).
- Julian RT. 2016. *Pemanfaatan Limbah Cangkang Biji Karet Menjadi Briket sebagai Bahan Bakar Alternatif dengan Bahan Perikat Amilum*. Skripsi/Tugas Akhir (Tidak Dipublikasikan) Jurusan Teknik Kimia. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.
- Khairunisa. 2007. Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Batubara, *Jurnal Ilmiah*.
- Kong GT. 2010. *Peran Biomassa Bagi Energi Terbarukan, Pengantar Solusi Pemanasan Global*

Yang Ramah Lingkungan. Penerbit PT Elex Media Komputindo. Jakarta

- Lusyiani. 2011. Analisis sifat fisik dan kimia briket arang dari campuran kayu galam (*Melaleuca leucadendron* Linn) dan tempurung kemiri (*Aleurites moluccana* Wild). *Jurnal Hutan Tropis*, 12(32).
- Mahdie MF. 2010. Briket arang dari limbah arang PT Citra Prima Utama Banjarbaru. *Jurnal Hutan Tropis*, 11(29).
- Pari G. 2002. Pembuatan dan Pemanfaatan Arang Kompos. *Prosiding Seminar Nasional MAPEKI V. Pusat Litbang Teknologi Hasil Hutan*, 30 Agustus - 1 September 2002, Bogor, pp 525 – 530.
- Patria DR et al. 2015. Pembuatan biobriket dari campuran tempurung dan cangkang biji karet dengan batubara peringkat rendah. *Jurnal Teknik Kimia* 21(1).
- Purwanto D. 2015. Pengaruh ukuran partikel tempurung sawit dan tekanan kempa terhadap kualitas biobriket, *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 33(4), 303-313.
- Risna. 2016. *Pengaruh Tekanan Dan Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Briket Cangkang Coklat*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Sholichah et al. 2011. Studi banding penggunaan pelarut air dan asap cair terhadap mutu briket tongkol jagung. *Prosiding SNaPP2011 Sains, Teknologi, dan Kesehatan*.
- Selpiana et al. 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*. Palembang.
- Slamet S, Gunawan B. 2016. Biobriket campuran bottom ash batu bara limbah PLTU dan biomassa melalui proses karbonisasi sebagai sumber energi alternatif terbarukan. *Prosiding SNATIF Ke-3 Tahun 2016*.
- Syamsuddin, Ristinah et al. 2015. Pengaruh campuran kadar bottom ash dan lama perendaman air laut terhadap kuat tekan, lendutan, kapasitas lentur, kuat geser dan pola retak balok. *Jurnal Rekayasa Sipil* 9(1), 205.
- Wardhana H, Ninis HH. 2001. Studi abu dasar batubara sebagai bahan konstruksi campuran beton, *Info-Teknik*, 2(1), 39-41.
- Yuliana A, Sunardi, Rahmadi A. 2017. *Pemanfaatan Bunga Pinus (Pinus merkusii) dan Limbah Industri Arang Alaban sebagai Bahan Baku Briket Arang*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Fakultas Kehutanan Unlam, Banjarbaru.

