

Original Research Paper

## Processing Fly Ash and Bottom Ash (FABA) Waste into Briquettes as an Effort to Control Environmental Pollution at the West Sumbawa Steam Power Plant

Suripto<sup>1\*</sup>, Khalifah Saleh<sup>2</sup>, Agung Syukriadinata<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Environmental Science Study Program, University of Mataram

<sup>3</sup> Unit Pengolahan Limbah PLTU Sumbawa Barat

DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v7i3.9167>

Sitasi: Suripto., Saleh, K., & Syukriadinata, A. (2024). Processing Fly Ash and Bottom Ash (FABA) Waste into Briquettes as an Effort to Control Environmental Pollution at the West Sumbawa Steam Power Plant. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7(3)

### Article history

Received: 7 July 2024

Revised: 28 August 2024

Accepted: 10 September 2024

\*Corresponding Author:

Suripto; Universitas Mataram;

Mataram; Indonesia; E-mail :

[suripto@unram.ac.id](mailto:suripto@unram.ac.id)

**Abstract:** Student work practice has been carried out at West Sumbawa PLTU with the aim of transferring knowledge and work experience to students, especially regarding processing FABA waste into briquettes as an effort to reduce environmental pollution. Work practice was done using a direct practice method accompanied by a supervisor from the West Sumbawa PLTU and guided by lecturers from the Environmental Science Study Program Mataram University. The results show that after following the work practice, students know how to process FABA waste into briquettes, experiment with the use and examine briquette biomass. Making briquettes begins with grinding corn cobs, sawdust and FABA waste, then continues with sieving until a uniform flour particle size is obtained, continuing to mix with tapioca flour (as an adhesive) and water until a paste is obtained, molding until a certain shape and size is obtained and drying until the briquettes are as received (AR) and dry basis (DB). The experimental results show that the use of 50 to 100% briquettes can effectively replace coal with the PLTU load remaining stable at 6000 kW. Briquettes in AR condition contain 15.85% total water, 12.67% ash, 43.97% volatile matter, 27.53 fixed carbon, 0.10% total sulfur, and a rough calorific value of 4039 Kcal/kg. In DB conditions, briquettes contain 15.05% ash, 52.24% volatile matter, 32.71% fixed carbon, 0.11% total sulfur, and a calorific value of 4799 Kcal/kg. This information is important for evaluating fuel performance, energy efficiency and emissions from briquette application in steam power plants.

**Keywords:** Briquettes; Fly Ash And Bottom Ash Waste

## Pendahuluan

Cadangan batubara di Indonesia, sebagai bahan bakar konvensional masih cukup melimpah, diperkirakan mencapai 38,9 miliar ton. Dari jumlah tersebut sekitar 67 % tersebar di Sumatera, 32% di Kalimantan dan sisanya tersebar di Pulau Jawa, Sulawesi dan Irian Jaya. Dengan kualitas batubara yang baik dan jumlah yang besar tersebut, batubara dapat menjadi sumber energi bagi Indonesia selama ratusan tahun. Bahan bakar fosil (batubara) tetap saja merupakan sumber pemasok utama, meskipun

pilihan terhadap sumber daya energi telah meluas kepada sumber-sumber yang bersih dan dapat diperbaharui, seperti tenaga surya, air, ombak dan panas bumi, sedangkan pertumbuhan pemakaian energi nuklir tidak dapat diharapkan karena tekanan masyarakat (PPID, 2021; Wardani, 2008).

Penggunaan batubara sebagai sumber energy pada industri menjadi pilihan yang sangat diminati, selain ketersediaannya cukup melimpah, harga yang rendah juga menjadi pertimbangan pelaku industri menggunakan bahan bakar yang berasal dari fosil ini. Sumber energy yang ada pada

batubara adalah kemampuannya untuk menjadi sumber bahan bakar pada tungku pembakaran boiler, Jenis perusahaan yang menggunakan batubara sebagai sumber energy ini adalah perusahaan pembangkit listrik yang sumber energinya berasal dari uap air yang telah dimasak pada tungku pembakaran.

Proses pembakaran menggunakan batubara akan menghasilkan abu bekas pembakaran yang jika dibiarkan akan menumpuk menjadi masalah baru yang harus diselesaikan. Abu terbang merupakan limbah padat hasil proses pembakaran didalam furnace pada PLTU yang kemudian terbawa keluar oleh sisa-sisa pembakaran serta ditangkap menggunakan electrostatic precipitator. Fly ash merupakan residu mineral dalam butir halus yang dihasilkan dari pembakaran batu bara yang dihaluskan pada suatu pusat pembangkit listrik. Sedangkan limbah abu yang memiliki massa lebih berat dinamakan bottom ash. Fly ash dan bottom ash merupakan limbah padat yang dihasilkan dari pembakaran batubara pada pembangkit tenaga listrik. Ada tiga type pembakaran batubara pada industri listrik yaitu dry bottom boilers, wet-bottom boilers dan cyclon furnace. Apabila batubara dibakar dengan type dry bottom boiler, maka kurang lebih 80% dari abu meninggalkan pembakaran sebagai fly ash dan masuk dalam corong gas. Apabila batubara dibakar dengan wet-bottom boiler sebanyak 50% dari abu tertinggal di pembakaran dan 50% lainnya masuk dalam corong gas.

Dahulu fly ash diperoleh dari produksi pembakaran batubara secara sederhana, dengan corong gas dan menyebar ke atmosfer (Abbas dkk, 2019). Hal ini yang menimbulkan masalah lingkungan dan kesehatan, karena fly ash hasil dari tempat pembakaran batubara dibuang sebagai timbunan. Fly ash dan bottom ash ini terdapat dalam jumlah yang cukup besar, sehingga memerlukan pengelolaan agar tidak menimbulkan masalah lingkungan, seperti pencemaran udara, atau perairan, dan penurunan kualitas ekosistem salah satunya dengan mengolah fly ash dan bottom ash menjadi briket. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 18 dan 85 Tahun 1999, abu batubara diklasifikasikan sebagai limbah B3, sehingga penanganannya harus memenuhi kaidah-kaidah dalam peraturan tersebut. Penanganannya adalah solidifikasi, yang mengubah sifat B3 dari abu batubara akan menjadi stabil dan dapat

dimanfaatkan sebagai produk yang aman bagi kesehatan dan lingkungan.

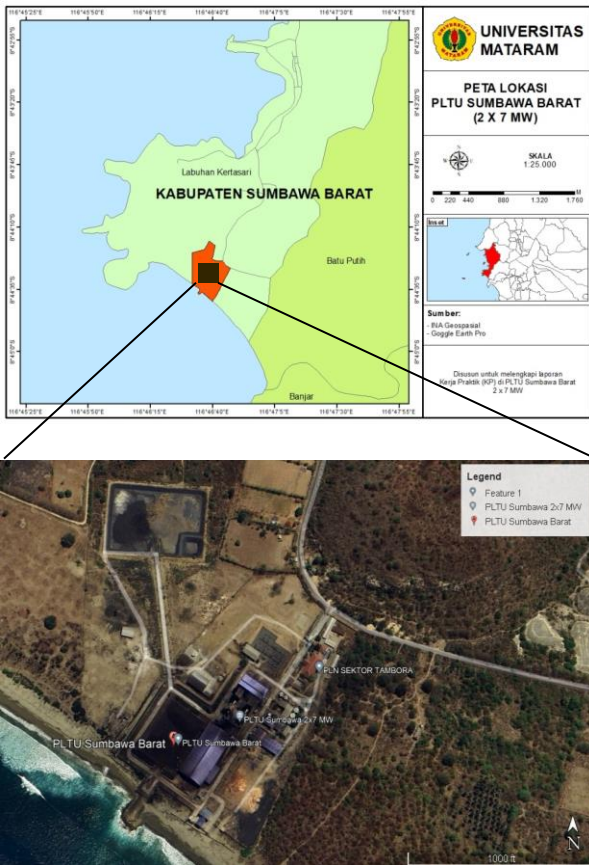
Sejak berlakunya Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pemerintah telah mencabut status kategori limbah abu batu bara (FABA) dari daftar limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) menjadi kategori limbah Non B3 yang terdaftar dengan kode limbah fly ash (N106) dan bottom ash (N107)( JDIH BPK RI., 2021; Tiasmoro dkk, 2021). Salah satu industri listrik yang menggunakan batu bara adalah PLTU Sumbawa Barat, NTB. PLTU ini merupakan pembangkit listrik tenaga uap yang terletak di Desa Kertasari Kecamatan Taliwang Kabupaten Sumbawa Barat. Pembangkit listrik tersebut terdiri dari 2 unit pembangkit dengan kapasitas masing-masing 7 MW menggunakan batubara kalori rendah  $\pm 3800$  kcal/kg. Energi listrik yang dihasilkan untuk memenuhi kebutuhan listrik di sistem Sumbawa disalurkan melalui jaringan transmisi SUTT 70 KV dari switchyard di pembangkit ke pusat beban di Gardu Induk Taliwang. Dengan sudah tersambungny sistem interkoneksi antar pulau Sumbawa dari Taliwang sampai dengan Sape maka PLTU Sumbawa Barat merupakan pembangkit base load yang diharapkan keandalannya untuk tetap mengaliri listrik ke seluruh pulau Sumbawa (Tiasmoro dkk, 2021).

Dari uraian masalah di atas, maka permasalahan yang perlu dipelajari adalah bagaimana PLTU meningkatkan efisiensi penggunaan limbah fly ash dan bottom ash menjadi bahan bakar alternative untuk dapat menekan penggunaan batu bara. Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka praktek kerja mahasiswa dilakukan di PLTU Sumbawa Barat dengan tujuan khusus agar peserta mengetahui cara mengolah limbah fly ash dan bottom ash menjadi briket sebagai upaya menekan ketergantungan penggunaan batu bara dan sekaligus mengendalikan pencemaran lingkungan.

## Metode

### Waktu dan tempat

Kerja praktik ini dilaksanakan di PLTU Sumbawa Barat 2x7 MW yang berlokasi di Desa Labuan Kertasari, Kecamatan Taliwang, Kabupaten Sumbawa Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat (Gambar 1).



**Gambar 1.** Lokasi PLTU Sumbawa Barat

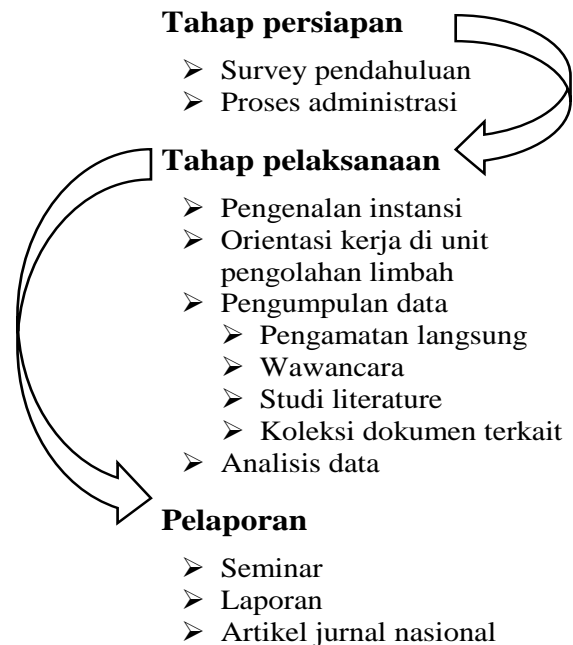
Lokasi praktik berada dekat Teluk Kertasari dan dikelilingi oleh ekosistem mangrove. Periode kerja praktik berlangsung selama 35 hari, dimulai dari 24 Juni 2024 hingga 9 Agustus 2024. Kegiatan ini dilakukan pada hari kerja dengan alokasi waktu sekitar 8 jam per hari.

**Langkah kerja praktek**

Praktek kerja dilaksanakan dalam tiga tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan pelaporan. Tahap persiapan meliputi penelusuran literature dan survey pedahuluan dengan tujuan untuk menentukan teknik dan jadwal pelaksanaan dan proses administrtasi yang menghasilkan penetapan penyelia dari PLTU Sumbawa Barat dan dosen pembimbing dari Program Studi Ilmu Lingkungan FMIPA Universitas Mataram. Tahap pelaksanaan diawali dengan pengenalan instansi dan orientasi kinerja khususnya di uni pengolahan limbah di PLTU Sumbawa Barat. Pada tahap pelaksanaan, selanjutnya peserta melakukan pengumpulan data primer dan data sekunder tentang kinerja unit

pengolahan limbah disamping masih terus melakukan penelusuran literature untuk menghubungkan hasil obeservasi lapangan dengan teori. Data primer dikumpulkan dengan metode pengamatan langsung yang didampingi oleh penyelia terhadap pengolahan limbah, khususnya pemanfaatan FABA menjadi briket dan wawancara dengan para pekerja pada Unit Pengolahan Limbah di PLTU Sumbawa Barat. Data sekunder dikumpulkan dari dokumen-dokumen yang ada di Unit Pengolahan Limbah PLTU Sumbawa Barat, yaitu profil perusahaan, data pemanfaatan limbah fly ash dan bottom ash, data fasilitas pendukung pengolahan limbah, bagan alir proses pembuatan briket dan informasi-informasi terkait hasil percobaan performa bahan bakar dan pemeriksaan biomasa dari literature-literatur dan laporan penelitian terdahulu yang ada di PLTU Sumbawa Barat.

Bagian akhir dari tahap pelaksanaan adalah pengolahan data secara deskriptif untuk menilai efisiensi penggunaan fly ash dan bottom ash menjadi bahan bakar alternative sebagai upaya untuk mengurangi penggunaan batubara dan mengendalikan pencemaran lingkungan. Secara garis besar bagan alir kerja praktek pengolahan limbah FABA di PLTU Sumbawa Barat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Bagan alir kerja praktek pengolahan limbah FABA di PLTU Sumbawa Barat

## Hasil dan Pembahasan

### Identifikasi dan pemilihan bahan

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan briket adalah meliputi serbuk kayu gergaji (sawdust), bonggol jagung, flay ash dan bottom ash (FABA), dan tepung tapioka.

#### *Saw dust*

Sawdust adalah serbuk yang dihasilkan dari proses penggergajian kayu (Gambar 3). Kelebihan sawdust sebagai bahan baku briket adalah keberadaannya yang melimpah, mudah ditemukan terutama di daerah-daerah industri penggergajian kayu dan harganya murah.



**Gambar 3.** Sawdust

*Sawdust* mudah diolah menjadi briket dengan menggunakan mesin press atau alat manual. Di PLTU Sumawa Barat, sawdust didapatkan dari perusahaan meubel yang beroperasi di Kabupaten Sumbawa Barat. Pemanfaatan sawdust sangat berdampak positif bagi lingkungan dikarenakan pemilik perusahaan meubel di Sumbawa Barat membuang limbahnya di sungai. Hal ini dapat menjadi salah satu penyebab pencemaran lingkungan.

#### *Tongkol jagung*

Tongkol jagung atau janggal, merupakan bagian dari buah jagung setelah biji dipipil (Gambar 4). Tongkol jagung dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif untuk pembuatan briket PLTU. Prosesnya melibatkan pengolahan bonggol jagung menjadi arang, kemudian dicampur dengan pengikat dan dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk dijadikan briket. Briket ini dapat digunakan sebagai campuran batubara untuk meningkatkan kualitas bahan bakar PLTU. Selain

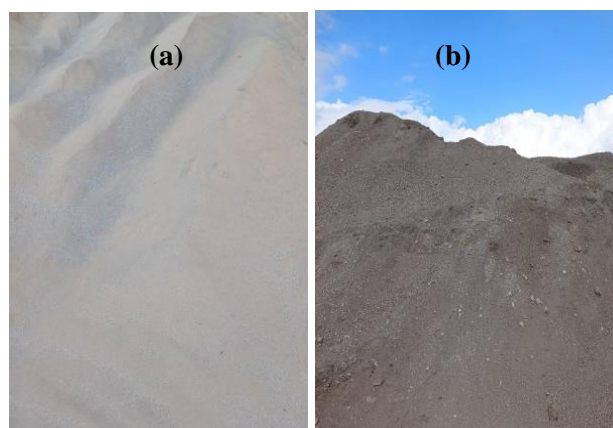
itu, tongkol jagung juga dapat digunakan sebagai bahan biomassa untuk co-firing di PLTU.



**Gambar 2.** Sampel tongkol jagung

#### *Fly ash dan bottom ash (FABA)*

Fly ash dan bottom ash adalah dua jenis abu yang dihasilkan dari proses pembakaran batubara pada pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) (Gambar 4). Kedua jenis abu ini memiliki perbedaan karakteristik dan sifat yang berbeda, sehingga dapat digunakan sebagai campuran pembuatan briket dengan tujuan yang berbeda pula. Fly ash adalah abu yang dihasilkan dari proses pembakaran batubara yang terbawa oleh gas buang dan diendapkan di dalam electrostatic precipitator (ESP) atau fabric filter.



**Gambar 4.** FABA (a. Fly Ash dan b. Fly Bottom)

Fly ash memiliki ukuran partikel yang sangat halus, yaitu sekitar 1-10 mikron. Penggunaan fly ash sebagai campuran pembuatan briket bertujuan untuk meningkatkan kualitas briket, karena fly ash memiliki kemampuan mengikat air yang tinggi dan

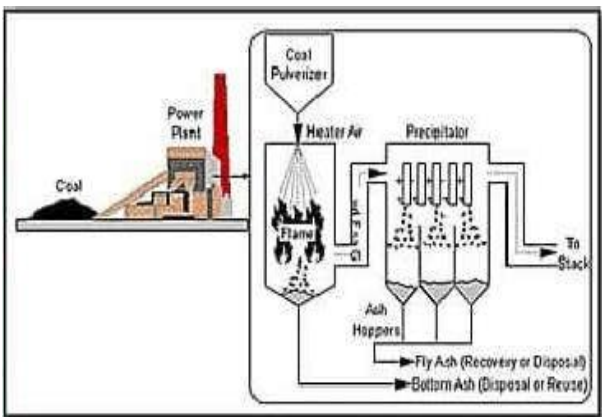


dapat membantu meningkatkan kepadatan briket. Menurut Wardani (2008), fly ash merupakan material yang memiliki ukuran butiran yang halus, berwarna keabu-abuan dan diperoleh dari hasil pembakaran batubara (Gambar 5).



**Gambar 5.** Tepung fly ash (dari Wardani 2008)

Pada intinya fly ash mengandung unsur kimia antara lain silika ( $\text{SiO}_2$ ), alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), fero oksida ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) dan kalsium oksida ( $\text{CaO}$ ), juga mengandung unsur tambahan lain yaitu magnesium oksida ( $\text{MgO}$ ), titanium oksida ( $\text{TiO}_2$ ), alkalin ( $\text{Na}_2\text{O}$  dan  $\text{K}_2\text{O}$ ), sulfur trioksida ( $\text{SO}_3$ ), pospor oksida ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) dan carbon. Bottom ash juga digunakan sebagai campuran pembuatan briket dengan tujuan untuk meningkatkan kandungan karbon tak terbakar dalam briket, sehingga dapat meningkatkan nilai kalor briket. Bottom ash adalah abu yang dihasilkan dari proses pembakaran batubara yang jatuh ke dasar tungku pembakaran. Bottom ash memiliki ukuran partikel yang lebih besar daripada fly ash, yaitu sekitar 100-1000 mikron (Wardani, 2008)(Gambar 6).



**Gambar 6.** Type pembakaran dry bottom boiler dengan electrostatic precipitator (dari Wardani, 2008)

### *Tepung tapioka*

Pada pembuatan briket, tepung tapioka digunakan sebagai perekat. Briket adalah bahan bakar yang terbuat dari bahan organik yang dipadatkan dan dikeringkan. Perekat diperlukan untuk mengikat bahan-bahan tersebut agar tidak mudah hancur. Tepung tapioka memiliki sifat yang baik sebagai perekat karena memiliki kandungan pati yang tinggi, sehingga dapat membantu mengikat bahan-bahan lainnya dengan baik. Selain itu, tepung tapioka juga relatif murah dan mudah ditemukan. Namun, perlu diingat bahwa jumlah tepung tapioka yang digunakan sebagai perekat harus tepat, karena jika terlalu banyak dapat membuat briket menjadi terlalu keras dan sulit dinyalakan.

### **Peralatan yang digunakan untuk pembuatan briket**

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan briket terdiri dari alat penepung, alat pencacah FABA (khususnya bottom ash) dan alat pencetak briket (Gambar 6).



**Gambar 6.** Peralatan pembuatan briket (a. Penepung; b. pencacah FABA; c. pencetak briket).

### *Alat penepung tongkol jagung dan pencacah FABA*

Alat penepung (mesin blender) digunakan untuk menghancurkan-haluskan tongkol jagung dan sawdust yang digunakan untuk bahan campuran pembuatan briket. Alat penepung tongkol jagung juga dikenal sebagai disc mill, yaitu alat bermesin yang digunakan untuk menggiling tongkol jagung kering dan sawdust menjadi partikel-partikel yang lebih kecil, yang disebut tepung. Alat pencacah FABA digunakan khusus untuk menghaluskan bottom ash dikarenakan ukuran partikel bottom ash masih kasar atau relatif lebih besar dibandingkan dengan fly ash. Pencacah dapat berupa shredder tunggal, yang bertujuan untuk menghasilkan ukuran partikel yang seragam sehingga dapat diolah lebih

lanjut. Alat ini menggunakan solar sebagai bahan bakarnya.

#### Alat pencetak briket

Alat pencetak briket adalah sebuah mesin yang digunakan untuk mencetak briket dari bahan baku biomassa, seperti kayu dan tongkol jagung menjadi bentuk padat yang dapat digunakan sebagai bahan bakar. Alat pencetak briket bekerja dengan menggunakan sistem penekanan untuk mencetak briket dari bahan baku biomassa. Bahan baku biomassa dimasukkan ke dalam mesin, kemudian ditekan oleh sistem penekanan untuk membentuk briket. Alat pencetak briket dapat membantu meningkatkan efisiensi penggunaan biomassa sebagai bahan bakar, serta dapat mengurangi biaya operasional. Kekurangan dari alat pencetak briket ini memerlukan perawatan yang rutin untuk memastikan kinerja yang optimal, serta dapat menghasilkan debu dan suara yang cukup keras.

#### Langkah-langkah kerja pembuatan briket

Sawdust, tongkol jagung, dan FABA (terutama bottom ash) masing-masing digiling halus dengan menggunakan peralatan yang telah diterangkan sebelumnya dan kemudian dilakukan pengayakan terlebih dahulu untuk memperoleh ukuran partikel yang sama sebelum bahan-bahan tersebut dicampurkan. Pencampuran bahan dilakukan dengan komposisi berat 80% sawdust, 10% tongkol jagung, dan 10% FABA, yang kemudian ditambahkan 0.2% tepung tapioca sebagai bahan perekat dan 10% air, diaduk merata hingga dihasilkan bentuk pasta. Pasta kemudian dicetak menggunakan mesin pencetak versi bentuk tabung Ø 3 cm. Mesin pencetak memiliki kapasitas tampung sebesar 2 ton untuk setiap kali produksi.

Briket yang telah dicetak dijemur di bawah sinar matahari selama sehari untuk mengurangi kadar airnya dalam kondisi AR (as received) (Gambar 5). Briket AR masih memiliki sisa karbon tak terbakar, sehingga bila digunakan akan terjadi pembakaran tidak sempurna dan menghasilkan asap, dan ini hanya cocok untuk penggunaan di PLTU. Untuk penggunaan konvensional, briket AR perlu dibakar lebih lanjut (opsional) sehingga sisa karbon tak terbakar berkurang dan menghasilkan briket dalam kondisi DB (dry basis), yang bila digunakan akan terjadi

pembakaran sempurna dan tidak menghasilkan asap (Anonim, 2023; Rizal & Hardiyanto, 2021).



Gambar 5. Briket (a. kondisi AR dan b. kondisi DB)

#### Percobaan penggunaan briket di PLTU Sumbawa Barat

Percobaan pertama menggunakan 50% briket (17 ton), diikuti dengan 100% briket (125 ton), menunjukkan bahwa briket dapat menggantikan batu bara dengan efektif. Beban PLTU tetap stabil pada 6000 kW ketika menggunakan 100% briket, yang mirip dengan kondisi tanpa co-firing. Dalam perbandingan, co-firing dengan 0,3% briket menunjukkan beban PLTU pada preventive maintenance kit 600 kW, sedangkan penggunaan 5% briket menurunkan beban rata-rata menjadi 4500 kW. Co-firing dengan 100% tongkol jagung menyebabkan penurunan beban pada preventive maintenance kit menjadi 1000 kW, sedangkan briket menjaga beban stabil pada 6000 kW (Tabel 1).

Tabel 1. Data percobaan penggunaan briket

Penggunaan Briket (%)	Beban PLTU (KW)
0,3 % briket	600
5% briket	4500
50% briket (17 ton)	3000
100% briket	6000
100% tongkol jagung	1000

Selain efisiensi energi, briket menawarkan manfaat lingkungan yang signifikan. Penggunaan sawdust dari limbah pengusaha meubel yang sering langsung dibuang ke sungai dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan. Meskipun PLTU saat ini memerlukan 30 ton briket sehari, tantangan dalam produksi seperti mesin yang belum memadai dan kurangnya tenaga kerja perlu diatasi untuk memenuhi permintaan secara optimal.

Dengan efisiensi kalori mencapai 4500 kcal/kg dan pembakaran yang sempurna, briket tidak hanya menawarkan solusi energi yang berkelanjutan tetapi juga mendukung pengelolaan limbah yang lebih baik. Hasil ini mendukung penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Abbas (2019); Asof dkk (2022); Hetharia & Lewerissa (2018).

### Hasil pengujian biomasa briket

Ciri fisik dan kimia dari sampel bahan bakar diperiksa dalam dua kondisi, yaitu as received (AR) dan dry basis (DB). Pada kondisi AR, kadar air total (Total Moisture) dalam sampel adalah 15.83%, sementara kadar abu (Ash Content) adalah 12.67%. Bahan terbang (Volatile Matter) tercatat sebesar 43.97%, dan karbon tetap (Fixed Carbon) sebesar 27.53%. Selain itu, kadar sulfur total (Total Sulfur) dalam sampel adalah 0.10%, dan nilai kalori kasar (Gross Caloric Value) adalah 4039 Kcal/Kg. Pengukuran pada kondisi AR ini menggunakan metode standar ASTM seperti ASTM E871 – 82 (2019) untuk kadar air total dan ASTM D5865/D5865M – 19 untuk nilai kalori kasar (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil pengujian sampel briket di PLTU Sumbawa Barat

Character-istics (unit)	Hasil		Metode
	AR	DB	
Total moisture (%wt)	5.83	-	ASTME871-82(2019)
Ash content (%wt)	2.67	15.06	ASTM D1102-84(2013)
Volatile matter (%wt)	3.97	52,24	ASTM E872-82(2019)
Fixed carbon (%wt)	7.53	32.71	ASTM D3172-13(2021)
Total sulfur (%wt)	0,10	0.11	ASTM D4239-18e1
Gross calorific value (Kkal/kg)	4039	4799	ASTM D5865/D5865M-19

Pada kondisi DB, yang mengacu pada sampel bahan bakar setelah semua kandungan air telah dihilangkan, kadar abu meningkat menjadi 15.05%, dan bahan terbang menjadi 52.24%. Karbon tetap dalam kondisi DB adalah 32.71%, dan sulfur total sedikit meningkat menjadi 0.11%. Nilai kalori kasar dalam kondisi kering adalah 4799 Kcal/Kg. Data tersebut secara umum hampir sama dengan hasil pemeriksaan biomasa briket yang menggunakan bahan FABA sebelumnya yang dilaporkan oleh Abbas (2019); Husna dkk (2021);

Tiasmoro dkk (2021). Pengukuran pada kondisi DB juga mengikuti metode standar ASTM yang relevan. Tabel ini memberikan informasi penting yang berguna untuk evaluasi performa bahan bakar, seperti efisiensi energi dan potensi emisi dalam aplikasi seperti pembangkit listrik tenaga uap (PLTU).

Data hasil uji karakteristik FABA PLTU, yang dilakukan oleh Kementerian LHK tahun 2020 menunjukkan bahwa FABA PLTU masih di bawah baku mutu karakter berbahaya dan beracun. Hasil uji karakteristik menunjukkan bahwa FABA PLTU tidak mudah menyala dan tidak mudah meledak dengan suhu pengujian di atas 140<sup>0</sup> F . Diketahui juga, bahwa FABA PLTU tidak bersifat korosif dan tidak reaktif terhadap Sianida dan Sulfida. Dengan demikian, limbah FABA dari PLTU dapat dinyatakan tidak memenuhi karakteristik sebagai limbah yang berbahaya dan beracun (PPID, 2021). Limbah FABA juga tidak berbahaya untuk pemanfaatan bahan bangunan (Asof dkk, 2022; Bawono, 2023).

### Kesimpulan

Setelah melaksanakan kerja praktek, mahasiswa mengetahui dan terampil mengidentifikasi bahan dan membuat briket dari FABA, menjelaskan hasil percobaan dan pemeriksaan biomasa briket. Penggunaan briket di PLTU Sumbawa Barat dengan stabilitas beban yang setara dengan kondisi tanpa co-firing pada 6000 kW, dapat menggantikan penggunaan batu bara dengan efektif dan ramah lingkungan, dengan efisiensi kalori 4500 kcal/kg dan pembakaran yang sempurna. Pengujian menunjukkan ciri briket AR dengan kadar air 15,83%, kadar abu 12,67%, dan nilai kalori kasar 4039 Kcal/Kg sedangkan briket DB dengan kadar abu 15,05% dan nilai kalori kasar 4799 Kcal/kg. Peningkatan jumlah unit peralatan pembuatan briket dan tenaga kerja perlu dilakukan untuk memenuhi kebutuhan PLTU yang mencapai 30 ton briket per hari.

### Ucapan Terima Kasih

Praktek kerja mahasiswa ini terselenggara atas kerja sama Fakultas MIPA Universitas Mataram dan PLTU Sumbawa Barat. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas MIPA Universitas Mataram dan Manager UL

PLTU Sumbawa Barat, yang telah menyetujui dan mendukung sepenuhnya kegiatan praktek kerja mahasiswa ini.

## Daftar Pustaka

- Abbas, H., Jamaluddin, J., Arif, M., & Amiruddin, A. (2019). Analisa pembangkit tenaga listrik dengan tenaga uap di PLTU. *ILTEK: Jurnal Teknologi*, 14(01), 42-45.
- Anonim (2023). Perbedaan antara Fly Ash dan Bottom Ash. S.Howes. <https://www.showes.com/blog/the-difference-between-fly-ash-and-bottom-ash/> diakses pada 31 Juli 2024
- Asof, M., Arita, S., Luthfia, L. Andalia, W. & Naswir, M. (2022). Analysis of Characteristics, Potential and Utilization of Fly Ash and Bottom Ash PLTU Fertilizer Industry. *Jurnal Teknik Kimia*. 28(1):44-50. <http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/JTK/article/view/977/705>
- Bawono, A.A. (2023). Manfaat Fly Ash dan Bottom Ash (FABA) dalam Konstruksi Bangunan: Proses Produksi, Aplikasi, dan Keunggulannya. <https://depobeta.com/magazine/artikel/manfaat-faba-dalam-konstruksi-bangunan/> diakses pada 31 Juli 2024
- Hetharia, M., & Lewerissa, Y. J. (2018). Analisis energi pada perencanaan pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) dengan cycle tempo. *Jurnal Voering*, 3(1):1-7.
- Husna, A., Suryajati, A.A. & Zulian, A. (2021). Fly Ash dan Bottom Ash: Perubahan Kebijakan yang Menguntungkan atau Malapetaka? <https://www.clapeyronmedia.com/blog/2021/06/08/fly-ash-dan-bottom-ash-perubahan-kebijakan-yang-menguntungkan-atau-malapetaka/> diakses pada 31 Juli 2024
- JDIH BPK RI. 2021. PP No 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/161852/pp-no-22-tahun-2021> diakses pada 31 Juli 2024
- PPID (2021). Fly Ash dan Bottom Ash (FABA) Hasil Pembakaran Batubara Wajib Dikelola. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. <https://ppid.menlhk.go.id/berita/siaran-pers/5864/fly-ash-dan-bottom-ash-faba-hasil-pembakaran-batubara-wajib-dikelola> diakses pada 31 Agustus 2024
- Rizal, J.G. & Hardiyanto, S. (2021). Mengenal Apa Itu Fly Ash dan Bottom Ash, Limbah Batu Bara yang Dikeluarkan dari Kategori Berbahaya. Kompas.com <https://www.kompas.com/tren/read/2021/03/15/092900765/mengenal-apa-itu-fly-ash-dan-bottom-ash-limbah-batu-bara-yang-dikeluarkan?page=all>. Diakses pada 31 Juli 2024
- Tiasmoro, I.B., Wirentake, W. & Topan, P.A. (2021). Pengaruh pembebanan terhadap efisiensi dan susut umur transformator Step Up 6kv / 70kv di PITU Sumbawa Barat Unit 1 dan 2 2x7 Mw Pt.pln (Persero) Upk Tambora. *JURNAL TAMBORA*. 5 (2):1-7.
- Wardani, S.P.R. (2008). Pemanfaatan Limbah Batubara (fly ash) untuk Stabilisasi Tanah maupun Keperluan sipil lainnya dalam Mengurangi Pencemaran Lingkungan. [http://eprints.undip.ac.id/7029/1/Sri\\_Prabandiyani\\_Retno\\_Wardani.pdf](http://eprints.undip.ac.id/7029/1/Sri_Prabandiyani_Retno_Wardani.pdf) diakses pada 31 Juli 2024.