

## Aplikasi Fly Ash Batu Bara di Industri Pembuatan Batako Dusun Peseng, Bumi Ayu Lombok Barat

Sujita<sup>1\*</sup>, N.Kaliwantoro<sup>2</sup>, A.Zainuri<sup>3</sup>, D.S. Emy<sup>4</sup>, P. Pandri<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Teknik Mesin, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62 Mataram

Penulis korespondensi email: [sujita@unram.ac.id](mailto:sujita@unram.ac.id)

Article history: Received 23 -03-2023 Revised 30-08-2023 Accepted 10-10-2023

### ABSTRAK

Keberadaan limbah industri berdampak negatif, sehingga seringkali menjadi masalah bagi kehidupan masyarakat. Salah satu contohnya adalah limbah dari hasil pembakaran batu bara yang disebut fly ash batu bara (Faba). Metode penyelesaian masalah dengan pemanfaatan Faba sebagai bahan campuran batako melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat di kelompok industri rumah tangga pembuatan batako. Kegiatan berupa penyuluhan dan pelatihan pembuatan batako dengan memanfaatkan Faba sebagai bahan campuran. Secara umum kualitas batako hasil kegiatan pengabdian masyarakat sesuai dengan standart SNI 03-0349-1989 hasil uji kuat tekan rata-rata minimum batako adalah sebesar 27 Kg/cm<sup>2</sup>, dankuat tekan tertinggi sebesar 65 Kg/cm<sup>2</sup>, dengan perbandingan volume pasir : semen adalah 6:1, Faba 60%, Manfaat bagi khalayak sasaran (pembuat batako Dusun Peseng, Desa Bumi Ayu, Kecamatan Gerung, Lombok Barat ) sangat terbantu. Bisa menghemat biaya produksi dan kualitas batako lebih baik, sesuai standart SNI 03-0349-1989. Faba yang dianggap sebagai bahan limbah, bisa dimanfaatkan, dan mempunyai nilai ekonomi lebih tinggi.

**Kata kunci:** fly ash batu bara, batako, kuat tekan

### ABSTRACT

*The existence of industrial waste has a negative impact, so it often becomes a problem for people's lives. One example is the waste from burning coal called coal fly ash (Faba). The problem-solving method uses Faba as a mixture of bricks through community service activities in the brick-making home industry group. Activities in the form of counseling and training on making bricks using Faba as a mixed material. In general, the quality of the bricks resulting from community service activities is in accordance with the standard SNI 03-0349-1989 the results of the minimum average compressive strength test for bricks are 27 Kg/cm<sup>2</sup>, and the highest compressive strength is 65 Kg/cm<sup>2</sup>, with a volume ratio of sand: cement is 6:1, Faba 60%, The benefits for the target audience (block makers in Peseng Hamlet, Bumi Ayu Village, Gerung District, West Lombok) are very helpful. Can save production costs and better brick quality, according to SNI 03-0349-1989 standards. Faba which is considered a waste material, can be utilized, and has a higher economic value..*

**Keywords :** coal fly ash, concrete brick, compressive strength

### PENDAHULUAN

Keberadaan limbah industri berdampak negatif, sehingga seringkali menjadi masalah bagi kehidupan masyarakat. Walaupun demikian tidak semua limbah dari hasil industri tidak dapat dimanfaatkan. Salah satu contohnya adalah limbah dari hasil pembakaran batu bara yang disebut fly ash batu bara (Faba). Faba dapat diklasifikasikan sebagai bahan pozzolan (Ristinah, 2013).Pozzolan merupakan bahan yang mengandung senyawa silika atau silika alumina. Jika dicampur air, maka pozzolan tersebut akan

\*Corresponding author.

E-mail address: [sujita@unram.ac.id](mailto:sujita@unram.ac.id)

Peer reviewed under responsibility of Universitas Mataram.

© 2019 Universitas Mataram, Jl majapahit No. 62 Mataram.

membentuk kalsium hidroksida. Pozzolan dibagi menjadi tiga kelas, menurut (Ayu, 2017) yaitu:

- a. Kelas N : Merupakan pozzolan alam atau pozzolan hasil pembakaran, contohnya tanah diatomik, opalin, dan abu vulkanik.
- b. Kelas C : Berupa abu terbang (fly ash) yang mengandung CaO di atas 10% hasil pembakaran lignit atau sub bitumen batubara
- c. Kelas F : Berupa fly ash yang dihasilkan dari pembakaran batubara.

Pozzolan ada yang bersifat alami dan buatan. Pozzolan alami berasal dari sedimentasi dari abu lava gunung berapi yang mengandung silika aktif. Pozzolan buatan berasal dari sisa pembakaran tungku dengan bahan bakar batu bara, maupun hasil pemanfaatan limbah yang diolah menjadi abu melalui proses pembakaran. Salah satu jenis pozzolan alam yang sering digunakan adalah bentonit. Secara morfologis tanah lempung bentonit umumnya berwarna agak kecoklat coklatan dan mudah dibentuk dalam keadaan basah serta mengeras dengan warna kemerah-merahan jika dibakar. Dalam kehidupan sehari-hari, tanah lempung bentonit digunakan sebagai bahan pembuatan batu bata, tembikar dan genteng. Endapan bentonit Indonesia tersebar di Pulau Jawa, Sumatera, sebagian Kalimantan, dan Sulawesi, dengan cadangan diperkirakan lebih dari 380 juta ton, pada umumnya terdiri dari jenis kalsium (Ca-bentonit). Beberapa lokasi yang sudah dan sedang dieksploitasi, yaitu di Tasikmalaya, Leuwiliang, Nanggung, dan lain-lain

Faba secara fisik berupa zat padat yang merupakan limbah padat hasil pembakaran batu bara yang paling banyak dihasilkan pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Secara umum PLTU di Indonesia untuk menghasilkan uap untuk pembangkitan listrik dengan menggunakan bahan bakar batubara. PLTU yang menggunakan bahan bakar batu bara antara lain PLTU Suralaya, Jawa Barat, PLTU Paitondan PLTU Jeranjang. Berdasarkan hasil study (Andoyo, 2006), PLTU Suralaya menghasilkan Faba sebanyak 700.000 ton/tahun, sedangkan PLTU Paiton menghasilkan Faba 1.000.000 ton/tahun.

Limbah yang dihasilkan dari PLTU Jeranjang berupa abu batubara yang terdiri dari dua jenis, yaitu abu terbang (Fly Ash) dan abu dasar (Bottom Ash) yang biasa disebut Faba. Berdasarkan Peraturan Pemerintah yang baru, Faba termasuk dalam limbah Non B3. Terdaftar yang harus

dimanfaatkan. Hal ini sesuai dengan Permen LHK No. 19 Th. 2021. Hasil Kajian dari PLN bersama beberapa instansi untuk pemanfaatan internal, FABA dapat digunakan sebagai substitusi dan/atau bahan baku material produk, seperti di sektor konstruksi dan infrastruktur berupa paving, batako, mortar, roadbase, beton struktural dan non struktural, gerabah. Dan juga sebagai bahan pupuk silica yang dimanfaatkan di sektor pertanian. Faba sudah tidak lagi menjadi limbah B3 berdasarkan hasil penelitian (Sihombing, 2009), hal ini tentu menjadi suatu anugerah dan berkah bagi masyarakat yang tinggal disekitar PLTU Jeranjang, seperti Dusun Peseng, Desa Bumi Ayu, Kecamatan Gerung. Masyarakat dapat memanfaatkan Faba ini menjadi paving, batako, dan lain-lain, agar masyarakat bisa langsung menerima manfaatnya dan mendukung sirkular ekonomi masyarakat salah satunya melalui IKM. Salah IKM adalah industri pembuatan bata Beriuq Maju RT 02 RW01 Dusun Peseng, Desa Bumi Ayu, Kecamatan Gerung, Kabupaten Lombok Barat

Ke depannya, Dinas Perindustrian Provinsi NTB yang bergerak disektor industri akan mewadahi dan membantu para IKM/UMKM yang bergerak di bidang konstruksi dan infrastuktur agar bias UPTD BKPD Lakukan Monitoring IKM Terkait kemasan di Lombok Barat turut memanfaatkan limbah Faba sebagai salah satu langkah inovasi dalam mewujudkan program zero waste.



Gambar 1. Fly Ash Batu Bara (Faba) di PLTU Jeranjang

## **METODE**

Limbah yang dihasilkan dari PLTU Jeranjang berupa abu yang terdiri dari dua jenis, yaitu abu terbang (Fly Ash) dan abu dasar (Bottom Ash) yang biasa disebut (Faba) sangat mengganggu lingkungan, terlihat kumuh, sehingga membuat pemandangan alam sekitar pesawahan menjadi tidak menarik. Berdasarkan Peraturan Pemerintah yang baru, Faba termasuk dalam limbah Non B3. Terdaftar yang harus dimanfaatkan. Hal ini sesuai dengan Permen LHK No. 19 Th. 2021 (Misbachul M., 2008).

Hasil dari penelitian (Phengharsa A., 2013) menyimpulkan bahwa batako dari bahan lumpur Lapindo Sidoarjo dan fly ash mempunyai kuat tekan sebesar 14 MPa yang memenuhi syarat mutu bata beton tingkat 1. Hasil Kajian dari PLN bersama beberapa instansi untuk pemanfaatan internal, FABA dapat digunakan sebagai substitusi dan atau bahan baku material produk, seperti di sektor konstruksi dan infrastruktur berupa paving, batako, hal ini tentu menjadi suatu anugerah dan berkah bagi masyarakat yang tinggal disekitar PLTU Jeranjang, seperti Dusun Peseng, Desa Bumi Ayu, Kecamatan Gerung.

Dalam pemanfaatan Faba sebagai bahan campuran batako telah dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di kelompok pembuatan batako di Dusun Peseng, Desa

Bumi Ayu, Kecamatan Gerung, Lombok Barat. Kegiatan berupa penyuluhan dan pelatihan pembuatan batako dengan memanfaatkan Faba sebagai bahan campuran. Kegiatan penyuluhan secara umum menjelaskan bahan pembuatan batako yang terdiri dari : material pengikat (pasir dan semen) dan Faba. Perbandingan volume pasir : semen adalah 7:1, selanjutnya ditambahkan Faba 60% dan air 240 Kg/m<sup>3</sup>. Variabel adalah kondisi maksimum dari hasil penelitian (Mardiono, 2012), yang menghasilkan batako dengan kuat tekan 9 MPa. (90 Kg/cm<sup>2</sup>), lebih tinggi dibandingkan kuat tekan batakovariasi A. Berdasarkan SNI 03-0349-1989 hasil uji kuat tekan rata-rata minimum batako variasi A adalah sebesar 25 Kg/cm<sup>2</sup>.

Kegiatan pelatihan pembuatan batako, meliputi kegiatan: Tahap persiapan: Pasir disaring/diayak untuk menyingkirkan gumpalan dan agregat seperti kerikil. Menghitung berat volume dari Faba, pasir, dan semen. Membersihkan alat mixer serta membasahi sisi alat dengan sedikit air agar pada saat pengadukan bahan tidak terjadi peresapan air yang dapat mengakibatkan volume pencampuran air jadi berkurang. Tahap pencampuran bahan penyusun batako : Masukkan faba, pasir, semen dan air sesuai dengan komposisi yang sudah ditetapkan ke dalam mixer machine, lalu aduk kedua bahan tersebut secara perlahan. Proses pencampuran dilakukan sampai semua bahan tercampur secara merata dan tampak homogen. Campuran batako segar yang telah tercampur dikeluarkan dari alat mixer dengan cara membuka penutup lubang bagian bawah alat. Tahap pencetakan batako dengan alat press batako : Campuran bahan batako dimasukkan ke dalam alat press batako. Penggetar pada alat press dinyalakan agar cetakan terisi dengan campuran secara merata dan padat. Pada saat penggetaran, pasta semen akan bergerak ke bawah akibat gaya gravitasi sehingga mengisi bagian bawah cetakan. Campuran batako dimasukkan lagi ke dalam cetakan sampai penuh, setelah itu digetarkan lagi agar campuran padat lalu menambahkan pasta semen secukupnya pada bagian atas cetakan sebelum dipress terakhir kali. Setelah campuran selesai dipress, tuas mesin press diangkat, batako yang telah dicetak lalu diangkat beserta alasnya untuk dipindahkan ke tempat yang teduh. Satu hari setelahnya, batako ditumpuk pada tempat yang teduh juga. Batako baru bias digunakan setelah 14 hari.

## HASIL

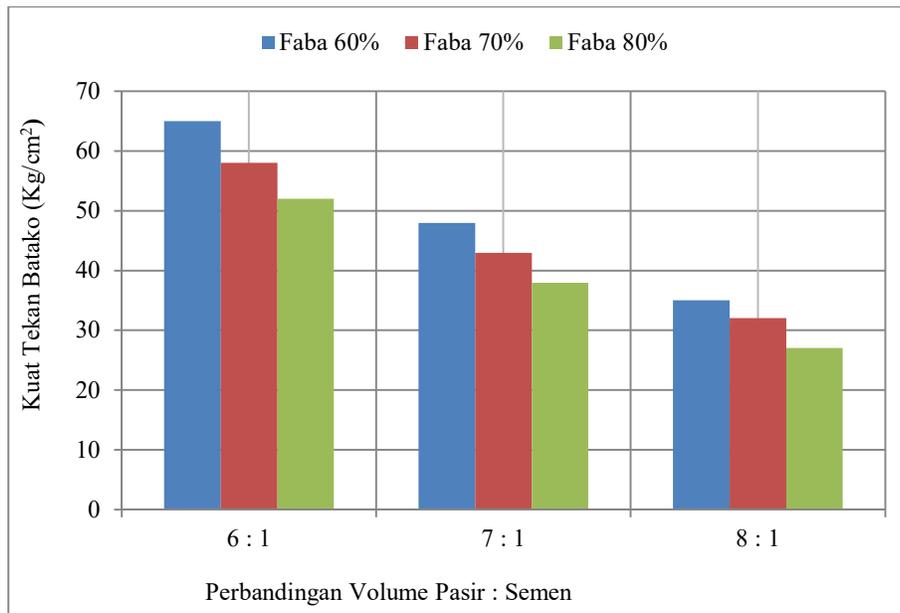
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat untuk memanfaatkan Faba sebagai bahan campuran batako telah dilakukan pada bulan Maret Tahun 2021 di kelompok pembuatan batako di Dusun Peseng, Desa Bumi Ayu, Kecamatan Gerung, Lombok Barat. Kegiatan berupa penyuluhan dan pelatihan pembuatan batako dengan memanfaatkan Faba sebagai bahan campuran, dihadiri oleh 20 peserta. Peserta adalah para pengusaha skala rumah tangga pembuatan batako yang ada di Desa Bumi Ayu. Hasil dari kegiatan pengabdian masyarakat di Dusun Peseng, Desa Bumi Ayu, Kecamatan Gerung, berupa batako dengan memanfaatkan bahan campuran Faba, Seperti pada Gambar 2. Dimensi batako tersebut P x l x t adalah dengan ukuran dimensi 36 x 10 x 19 cm<sup>2</sup>.



Gambar 1. Batako dengan Campuran Faba

Karakteristi lebih lanjut dari batako hasil pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan uji kuat tekan oleh Tim dari Universitas Mataram seperti pada Gambar 3. Secara umum kualitas batako sesuai dengan standart SNI 03-0349-1989 hasil uji kuat tekan rata-rata minimum batako adalah sebesar  $27 \text{ Kg/cm}^2$ , dengan komposisi material pengikat (pasir dan semen) adalah 7:1 dan Faba 80%. Selanjutnya pada perbandingan volume pasir : semen adalah 6:1, Faba 60% menghasilkan batako dengan kualitas terbaik (kuat tekan tertinggi) sebesar  $65 \text{ Kg/cm}^2$ .

Secara umum kelompok pembuat batako khalayak sasaran (Dusun Peseng, Desa Bumi Ayu, Kecamatan Gerung, Lombok Barat) sangat terbantu. Bisa menghemat biaya produksi dan kualitas batako lebih baik, sesuai standart SNI 03-0349-1989. Faba yang dianggap sebagai bahan limbah, bisa dimanfaatkan, dan mempunyai nilai ekonomi lebih tinggi.



Gambar3. Hasil Uji Kuat Tekan Batako dengan Campuran Faba

## **KESIMPULAN**

Kegiatan pengabdian masyarakat berupapenyuluhan dan pelatihan teknologi tepat guna sangat membantu masyarakat yang berwiraswasta. Kegiatan pengabdian masyarakat berupa pembuatan batako dengan memanfaatkan Faba sebagai bahan campuran sangat membantu khalayak sasaran. Secara umum kualitas batako hasil kegiatan pengabdian masyarakat sesuai dengan standart SNI 03-0349-1989 hasil uji kuat tekan rata-rata minimum batako adalah sebesar  $27 \text{ Kg/cm}^2$ , dan kuat tekan tertinggi sebesar  $65 \text{ Kg/cm}^2$ , dengan perbandingan volume pasir : semen adalah 6:1, Faba 60%, Manfaat bagi khalayak sasaran (pembuat batako Dusun Peseng, Desa Bumi Ayu, Kecamatan Gerung, Lombok Barat ) sangat terbantu. Bisa menghemat biaya produksi dan kualitas batako lebih baik, sesuai standart SNI 03-0349-1989. Faba yang dianggap sebagai bahan limbah, bisa dimanfaatkan, dan mempunyai nilai ekonomi lebih tinggi.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terima kasih dapat disampaikan Kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Mataram, Kepala dan Perangkat Desa Bumi Ayu, Kepala Dusun Peseng telah membantu kelancaran kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilakukan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ayu Nindyapuspa, 2017, Pozzolan sebagai bahan pengganti sebagian semen, Jurnal Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik, ITATS, Surabaya.
- Mardiono, 2012, Pengaruh pemanfaatan abu terbang (fly ash) dalam beton mutu tinggi. Jurnal Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Gunadarma, Jakarta.
- Misbachul Munir. 2008. Pemanfaatan fly ash abu batu bara untuk hollow block yang bermutu dan aman bagi lingkungan. Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Phengharsa Arnold, 2013, Pembuatan batako dengan memanfaatkan campuran fly ash dan lumpur Sidoarjo dengan kadar yang tinggi, Jurnal Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra. Surabaya.
- Ristinah, 2013, Pengaruh penggunaan bottom ash sebagai pengganti semen pada campuran batako terhadap kuat tekan batako. Jurnal Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Malang.
- Sihombing, Berlian, 2009. Pembuatan dan karakterisasi batako ringan yang dibuat dari sludge

(limbah padat) Industri Kertas-Semen (Tesis), Program Studi Magister Fisika,  
Sekolah  
Pascasarjana Universitas Sumatera Utara, Medan.