

## Pelatihan Pemanfaatan Fly Ash Sebagai Bahan Campuran Pembuatan Batako Di Geger Madiun

Arinda Leliana<sup>a</sup>, Nurul Fitria Apriliani<sup>b</sup>, Armyta Puspitasari<sup>c</sup>

<sup>a, b, c</sup> Politeknik Perkeretaapian Indonesia, Manguharjo, Kota Madiun, Indonesia  
arinda@ppi.ac.id, nurul.fitria@ppi.ac.id, armyta@ppi.ac.id

\* arinda@ppi.ac.id

### ABSTRAK

Naiknya peran batubara jangka panjang sebagai penyedia dominan cadangan energi merupakan salah satu permasalahan yang dapat merusak lingkungan. Salah satu inovasi yaitu pemanfaatan limbah batubara yang dapat digunakan sebagai bahan campuran pembuatan batako. Pembuatan batako oleh kelompok pengrajin konvensional umumnya masih menggunakan semen sebagai bahan campuran. Limbah batubara (fly ash) sering dimanfaatkan sebagai pengganti bahan campuran batako, paving block ataupun yang lainnya. Kurangnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai penggunaan fly ash sebagai bahan campuran semen dalam pembuatan batako. Kegiatan yang dilakukan yaitu diskusi dengan upaya peningkatan pemahaman melalui praktek langsung. Pengabdian masyarakat berlokasi di Jalan Raya Madiun, Pagotan Geger, Kabupaten Madiun. Partisipasi pengrajin batako dalam pelatihan sangat antusias serta aktif dalam mengikuti seluruh kegiatan dikarenakan dalam pelatihan ini dapat memberikan ilmu pengetahuan baru terkait pemanfaatan fly ash untuk dijadikan produk batako sehingga mendapatkan kualitas yang lebih baik dan lebih kuat. Hasil pelaksanaan pengabdian masyarakat dapat ditarik kesimpulan antara lain: (1) Mitra memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam pengolahan limbah abu terbang khususnya fly ash dalam pembuatan batako; (2) Pembuatan batako dari fly ash ini mendukung program pemerintah dalam mengurangi limbah batu bara; (3) Pemanfaatan abu terbang (fly ash) untuk bahan tambahan batako akan dapat memperkecil serta meminimalkan biaya produksi.

**Kata kunci :** Pelatihan, Sosialisai, Fly Ash, Batako, Madiun

### A. Pendahuluan

Pemakaian batubara yang semakin tinggi akan menimbulkan dampak lingkungan yang buruk oleh karena itu maka perlu adanya penggunaan smart teknologi serta pengolahan limbah batubara yang ramah lingkungan [1]. Seiring perkembangan jaman dan teknologi diperlukan inovasi dalam pemanfaatan fly ash. Berdasarkan hasil penelitian, terkait teknik pengkajian serta manfaat ekonomis limbah batubara (fly ash) dalam produksi batako mendapat hasil yang memuaskan.

Pada kadar 37,12% pencampuran fly ash terhadap volume Portland semen akan menaikkan nilai kuat tekan 4,25 MPa dengan komposisi campuran 1 PC:4,14 PS [2]. Penelitian lain tentang pengaruh tambahan abu terbang pada produksi batako dengan bahan baku tailing asbuton [3]. Hasil nilai didapatkan 218,30 kgf/cm<sup>2</sup> dengan menggunakan perbandingan antara campuran 1 semen:2 agregat menggunakan proporsi perbandingan 40% tailing, 40% pasir, dan 20% abu terbang, serta masuk ke dalam kualifikasi syarat kelas B sehingga dapat digunakan sebagai lapisan perkerasan jalan maupun halaman parker kendaraan. Pengabdian masyarakat tentang

pembuatan batako menggunakan bahan tambahan berbau aditif abu terbang di desa jago kabupaten Lombok tengah dimana kuat tekan batako lebih kuat dibandingkan batako tanpa menggunakan abu terbang [4]. Penelitian terkait kuat tekan batako menghasilkan kesimpulan bahwa dengan mengganti semen dengan fly ash sebesar 5% mampu meningkatkan nilai kuat tekan batako 5,5% dibandingkan dengan batako tanpa fly ash [5].

Inovasi penggunaan fly ash yaitu dapat digunakan sebagai campuran pembuatan batako. Pembuatan batako oleh kelompok pengrajin konvensional umumnya masih menggunakan semen sebagai bahan campuran. Fly ash dipilih menjadi salah satu bahan aditif pada pembuatan batako karena minimnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat pengrajin/produsen batako tentang pemanfaatan limbah atau fly ash sebagai bahan campuran atau pengganti semen dalam pembuatan batako. Dengan pemanfaatan fly ash untuk bahan campuran pembuatan batako diharapkan nantinya akan dapat memberikan keuntungan lebih dari segi sisi ekonomi dan wawasan lingkungan bagi para pengrajin.

Berdasarkan analisis tersebut maka perlu adanya upaya untuk memberikan solusi alternatif pemanfaatan limbah batu bara untuk mengurangi pencemaran lingkungan serta mampu meningkatkan ekonomi dari pengrajin. Transfer teknologi kepada para pengrajin batako yang dilakukan yaitu sosialisasi, penyuluhan dan pelatihan tentang penggunaan limbah fly ash beserta pemanfaatannya dalam pembuatan batako. Berbagai upaya penyuluhan dilaksanakan dengan cara langsung mempraktekkan dengan kelompok pengrajin batako. Dengan adanya transfer teknologi diharapkan nantinya dapat memberikan pengetahuan baru serta membantu peningkatan kualitas dan ekonomi dari produk batako.

## B. Metode dan Tahapan Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini berlokasi di Jalan Raya Madiun, Madiun-Ponorogo, Pagotan Geger Madiun, Kabupaten Madiun dan diikuti oleh peserta pengrajin batako. Pengabdian masyarakat ini dilaksanakan pada hari Selasa, 26 Oktober 2021. Pelaksanaan kegiatan dengan mendiskusikan dengan peserta serta praktek mengenai pemanfaatan limbah PLTU yaitu abu terbang atau fly ash untuk bahan campuran semen dalam proses pembuatan batako. Metode dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui penyuluhan serta pelatihan langsung terkait pemanfaatan fly ash kepada kelompok pengrajin batako. Kegiatan pelaksanaan pengabdian masyarakat terbagi kedalam tiga tahapan yaitu tahapan persiapan, tahapan penyuluhan, dan tahapan pelaksanaan.

1. Tahap persiapan pengabdian masyarakat
  - a. Survey lokasi serta identifikasi kebutuhan pelaksanaan pengabdian masyarakat;
  - b. Menetapkan permasalahan utama berdasarkan atas hasil gagasan bersama setelah melakukan kunjungan langsung pada lokasi pengabdian masyarakat;
  - c. Pembentukan tim pelaksana kegiatan sesuai dengan bidang keahlian kompetensi masing-masing anggota tim;
  - d. Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.



Gambar 1 Pengabdian Masyarakat Bersama Pengrajin Batako

## 2. Tahap penyuluhan pengabdian masyarakat

Penyuluhan dan pelatihan kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan pada lokasi yang telah dikoordinasikan sebelumnya bersama tim serta mitra yaitu pengrajin batako. Pada kegiatan penyuluhan dan pelatihan pengabdian masyarakat ini pertama akan dijelaskan secara rinci terkait tujuan dan tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat.



Gambar 2 Pengenalan Fly Ash ke Pengrajin Batako

## 3. Tahap pelaksanaan pengabdian masyarakat

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan dengan menggunakan metode yang meliputi penyuluhan, pelatihan serta praktek langsung. Penyuluhan dan pelatihan terhadap masyarakat pengrajin bermanfaat dalam membuka wawasan pengrajin batako melalui pemanfaatan fly ash dalam pembuatan batako. Metode praktek kegiatan dilaksanakan dalam rangka mendekatkan peserta pengrajin terhadap teknologi langsung di lapangan. Pelaksanaan praktek langsung di lapangan diharapkan dapat meningkatkan pemahaman peserta pengrajin terhadap teknologi yang ditransfer. Selain itu juga dilakukan kegiatan pendampingan hingga peserta pengrajin dapat menerapkan dan mempraktekkan transfer ilmu yang telah diberikan oleh tim pelaksana. Variasi jumlah fly ash dalam pembuatan batako dapat dilakukan dengan variasi meliputi 5%, 10%, 15%, dst. Perbandingan komposisi antara pasir dengan semen yang sering dipakai dalam pembuatan batako yaitu PS:PC = 6:1 hingga 10:1.

**Tabel 1 Perbandingan Komposisi Batako Konvensional dengan Tambahan Fly Ash**

| Batako                         | Pasir (kg) | Portland Cemen (kg) | Abu terbang/Fly Ash (kg) |
|--------------------------------|------------|---------------------|--------------------------|
| 100% semen                     | 7          | 1                   | 0                        |
| 95% semen tambahan fly ash 5%  | 7          | 0,95                | 0,05                     |
| 90% semen tambahan fly ash 10% | 7          | 0,90                | 0,1                      |
| 90% semen tambahan fly ash 15% | 7          | 0,85                | 0,15                     |

Alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Cetakan (berbentuk segi empat);
2. Mesin Compression Aparatus (dengan metode mekanis);
3. Tongkat pemukul;
4. Pasir;
5. Semen portland;
6. Fly Ash;
7. Air.

Cara pembuatan batako adalah sebagai berikut:

1. Membuat perbandingan komposisi bahan antara PC (semen) dengan PS (pasir) serta fly ash yang akan digunakan bisa menggunakan perbandingan PS:PC:Fly Ash = 7:1:0 atau 7:0,95:0,05 atau 7:0,90:0,1 atau 7:0,85:0,15 (kekuatan beton yang dihasilkan merupakan pengaruh dari perbandingan komposisi besaran campuran bahan-bahan yang digunakan);
2. Mencampur rata antara pasir, semen, maupun fly ash serta air sesuai perbandingan yang sudah direncanakan. Pada saat mengaduk campuran beton pastikan campuran tercampur hingga merata dengan kondisinya agak basah;
3. Bahan yang telah tercampur dengan rata kemudian dicetak sesuai dengan cetaknya (proses mencetak harus dilakukan dengan cepat karena adonan akan cepat mengering karena campuran semen yang terdapat didalamnya);



Gambar 3 Pelaksanaan Praktek Langsung Pembuatan Batako Dengan Campuran Fly Ash

4. Adukan batako yang sudah siap dicetak harus dipastikan bahwa keseluruhan bagian sudah sesuai serta terpasang dengan benar. Padatkan adukan batako yang telah dimasukkan ke dalam cetakan dengan cara memukulnya berkali-kali hingga didapatkan tingkat kepadatan tertentu.
5. Adukan beton yang sudah padat serta merata maka selanjutnya batako dapat dikeluarkan dari cetakan kemudian dilakukan proses pengeringan dengan cukup mengangin-anginkan batako mentah tersebut di tempat yang teduh serta tempat tersebut memiliki permukaan yang rata.



Gambar 5 Pengeringan Batako Dengan Cara Mengangin-anginkan Di Tempat Yang Teduh

### C. Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan pelatihan pemanfaatan fly ash dalam praktek pembuatan batako berjalan baik dan lancar. Peserta pelatihan antusias terbukti dengan banyaknya respon pertanyaan terkait abu terbang serta kegigihan peserta pelatihan dalam mempraktekkan pembuatan batako hingga selesai. Peserta juga menyanyikan beberapa pertanyaan terkait dengan fly ash. Dengan demikian pemanfaatan fly ash sebagai pengganti semen maupun sebagai bahan tambahan dalam pembuatan batako akan dapat mengurangi serta meminimalkan biaya produksi pembuatan batako itu sendiri. Selain itu juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan atau pencemaran tanah akibat penumpukan limbah B3 fly ash yang semakin menumpuk setiap hari. Mitra atau pengrajin juga memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam pengolahan limbah batubara khususnya abu terbang/fly ash untuk digunakan sebagai bahan campuran batako.

### D. Simpulan

Pelaksanaan kegiatan pelatihan pemanfaatan fly ash ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Para mitra pengrajin batako dapat menambah pengetahuan serta softskill keterampilan dalam pengolahan limbah batubara khususnya abuterbang/fly ash dalam pembuatan batako;
2. Pembuatan batako dari limbah fly ash ini mendukung program pemerintah dalam mengurangi limbah khususnya batubara;
3. Pemanfaatan fly ash sebagai pengganti semen maupun sebagai bahan tambahan dalam pembuatan batako akan dapat mengurangi serta meminimalkan biaya produksi.

### E. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan sebesar-besarnya pada mitra para pengrajin batako di daerah Pagotan Geger, Madiun yang telah berpartisipasi pada kegiatan pelatihan pemanfaatan fly ash dalam pengabdian masyarakat ini. Terima kasih disampaikan pada PPI Madiun beserta rekan-rekan yang telah membantu dalam penyediaan maupun pelaksanaan pengabdian masyarakat.

### F. Daftar Referensi

- [1] Wardani, Sri Prabandiyani Retno. (2008), Pemanfaatan Limbah Batubara (Fly Ash) Untuk Stabilisasi Tanah Maupun Keperluan Teknik Sipil Lainnya Dalam Mengurangi Pencemaran Lingkungan. Documentation. Universitas Diponegoro.
- [2] Safitri, Endah., Djumari. (2009). Kajian Teknis Dan Ekonomis Pemanfaatan Limbah Batu Bara (Fly Ash) Pada Produksi Batako, Media Teknik Sipil, Volume IX, Januari 2019.
- [3] Warsito, WS., Lasino. (2015). Pengaruh Penambahan Abu Terbang Pada Batako Berbahan Baku Tailing Asbuton. Pusat Litbang Permukiman.
- [4] Kamali, Sri Raudhatul., dkk. (2018). Pembuatan Batako Berbahan Aditif Limbah Fly Ash Batu Bara Di Desa Jago Kabupaten Lombok Tengah, Prosiding PKM-CSR, Vol.1.
- [5] Munir, Misbachul. (2008). Pemanfaatan Abu Batu Bara (Fly Ash) Untuk Hollow Block Yang Bermutu Dan Aman Bagi Lingkungan. Universitas Diponegoro, Semarang.