
Pemanfaatan Limbah Hasil Pembakaran Sampah Menjadi Batako di TPS Desa Mojosarirejo Driyorejo Gresik

M. Hasan Abdullah¹, Onny Purnamayudhia², Trisa Indrawati³, Nizar Arum Hidayat⁴, Alfian Rizky Kurniawan⁵

¹²³⁴⁵Universitas Wijaya Putra

mhasanabdullah@uwp.ac.id, onnypurnamayudhia@uwp.ac.id,
trisaindrawati@uwp.ac.id

Abstrak

Mitra yang menjadi obyek pengabdian ini adalah Tempat Pengolahan Sampah (TPS) yang dikelola oleh dua RT yaitu RT 04 dan RT 05 Desa Mojosarirejo. Di TPS ini terdapat pengolahan sampah berupa *Incenerator*. Proses pembakaran ini menghasilkan sisa pembakaran berupa abu. Abu tersebut saat ini hanya dikumpulkan dan dijadikan sebagai bahan urugan di tanah kosong. Dalam satu bulan abu yang terkumpul sekitar 300kg. Hal ini menjadi masalah ketika semakin lama semakin menumpuk karena tidak ada penanganan. Abu tersebut menjadi pencemar pada area sekitar pembuangan, terutama pada musim kemarau. Abu dapat beterbangan karena hembasan angin sehingga mengganggu pernapasan warga sekitar TPS. Petugas TPS dan warga sekitar juga belum menyadari terkait bahaya dari pencemar dari abu dan proses selama pembakaran di TPS. Tujuan program ini adalah memberikan solusi dengan memanfaatkan abu tersebut menjadi bahan bangunan seperti Batako atau Paving. Metode yang dilakukan yaitu, Mitra diberikan sosialisasi tentang dampak pencemaran abu dan pelatihan untuk dapat mengolah abu menjadi Paving dan Batako. Hasilnya, abu insenerasi dapat dijadikan produk Paving dan Batako sehingga dapat mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan. Mitra dapat mengolah secara mandiri abu pembakaran sampah menjadi Paving dan Batako yang berpotensi menjadi komoditi yang berharga bagi Mitra.

Kata Kunci : sampah, incenerator, batako, abu

PENDAHULUAN

TPS mitra terletak di Desa Mojosarirejo Kecamatan Menganti Kabupaten Gresik. Tempat mitra berjarak sekitar 20 km dari kampus 1 Universitas Wijaya Putra. TPS tersebut melayani pengambilan dan pengolahan sampah di dua RT, yakni RT 04 dan RT 05 di wilayah RW 10. Ada 250 Kepala Keluarga (KK) yang harus dilayani oleh seorang petugas TPS. Setiap hari petugas secara bergiliran mengambil sampah dari warga dan mengumpulkannya di TPS. Di tempat ini terdapat

satu buah *Incenerator* dengan sistem pemanas elemen yang mampu membakar sampah secara kontinyu. Setiap hari rata-rata terkumpul 3-5 gerobak sampah atau sekitar 4-7 kubik.

Sampah yang terpilah di TPS hanya sekitar 10%, yaitu berupa sampah plastik, kertas dan kardus serta kaca. Sisanya, sampah yang berupa sisa makanan, diapers, dan sampah residu lainnya dimasukkan kedalam *Incenerator*. Sampah ini secara perlahan akan terbakar dan menjadi abu karena terdapat elemen pemanas yang terbuat dari besi beton. Sebelum dilakukan pembakaran sampah,

elemen besi beton dipanaskan dengan membakar kayu kering dan kertas dari sisi bawah sampai elemen terlihat membara. Setelah itu sampah dari warga dimasukkan ke dalam lubang bagian sisi atas Incenerator. Sampah yang masih basah akan layu karena pemanasan dari elemen dan secara perlahan akan turun dan terbakar. Abu sisa pembakaran akan turun pada bagian sisi bawah. Abu ini yang kemudian dikumpulkan dan dibuang di lahan kosong atau sebagai urugan.



Gambar 1. Incenerator tempat pengolahan sampah

TPS di RW 10 ini sudah beroperasi selama 5 tahun lebih. Pada awal tahun beroperasi hampir tidak ada masalah di TPS dan lingkungan sekitarnya. Asap dari pembakaran dapat diantisipasi dengan meninggikan cerobong pada Incenerator. Sampah yang masuk ke TPS dapat diolah dan tidak sampai menumpuk yang dapat menyebabkan bau yang tidak sedap. Namun untuk abu sisa pembakaran sampah, semula dimanfaatkan untuk mengurug tanah kosong disekitar area TPS. Semakin lama, abu ini semakin banyak dan menutup area di sekitar TPS. Sehingga petugas dan pengurus RT harus melakukan kerja bakti secara periodik untuk membuang abu ke lahan kosong lainnya. Hal ini berdampak buruk bagi tanah urugan dan mengakibatkan pencemaran udara saat musim kemarau. Tanah bekas urugan abu menjadi tidak padat dan tidak dapat digunakan untuk bercocok tanam.

Berdasarkan hasil analisis situasi tersebut serta diskusi dengan mitra, permasalahan yang akan diselesaikan dalam program PPM ini adalah permasalahan pada aspek produksi dan sumber daya manusia. Permasalahan pada aspek produksi adalah mitra belum mempunyai teknologi tepat guna (TTG) untuk mengolah abu hasil incenerator menjadi bahan bangunan seperti batako, paving atau lainnya yang mempunyai nilai tambah. Saat ini abu hanya dijadikan sebagai bahan urugan dilahan kosong yang dapat mnyebabkan pencemaran pada lingkungan. Permasalahan pada aspek sumber daya manusia yaitu, mitra belum mempunyai kesadaran akan bahaya akibat pencemaran abu hasil pembakaran sampah. Selain itu mitra tidak mempunyai pengetahuan cara untuk mengolah abu hasil incenerator menjadi batako atau bahan bangunan lainnya.



Gambar 2. Tumpukan Abu Insenerasi

Biaya operasional dan semakin sulitnya ruang pantas untuk pembuangan merupakan salah satu permasalahan dalam penanganan sampah. Sebagai akibat biaya operasional yang tinggi, kebanyakan kota atau wilayah kecamatan dan desa hanya mampu mengumpulkan dan membuang sampah dengan cara yang tidak saniter, boros dan mencemari (Daniel, Hasan, & Vonny, 1985). Sebagian warga sudah membentuk bank sampah sebagai pusat pengelolaan sampah produktif dan sudah memberikan banyak manfaat bagi nasabahnya (Abdullah & Widhiyanta, 2019). Untuk

sampah yang tidak produktif (residu) maka digunakan alat pembakar dengan menggunakan incenerator model elemen pemanas. Abu hasil insenerasi ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan (Pribadiyo, 1991). Proses lain yang dapat digunakan adalah dengan cara Pirolisis, namun cara ini memerlukan biaya yang sangat besar dan keterampilan khusus terkait dengan jenis sampah yang ada (Rachmawati & Herumurti, 2015). Biaya operasional dari proses incenerator nantinya dapat dikurangi dari hasil pengolahan abu menjadi bahan bangunan berupa batako atau paving. Abu dapat menggantikan pasir sebagai media mortar dengan perbandingan tertentu. Bata blok atau paving harus memiliki parameter tertentu agar memenuhi persyaratan diantaranya adalah kuat tekan dan ketahanan aus (LIPI, 1997) dan (Ramdani, Mukhsin, & Handiman, 2017)

Berdasarkan diskusi dengan mitra, solusi dari permasalahan yang akan diselesaikan dalam program PPM ini adalah terkait permasalahan pada aspek produksi dan sumber daya manusia. Abu hasil insenerasi mengandung partikel yang dapat membayakan bagi kesehatan apabila terhirup oleh manusia. Namun, ada beberapa teknik yang dapat digunakan untuk mengurangi pencemaran tersebut diantaranya adalah dengan teknik pemadatan atau solidifikasi. Sehingga abu tidak mudah terurai dan dapat dimanfaatkan dengan aman. Pembuatan batako dengan menggunakan abu insenerasi dapat memenuhi karakteristik kekuatan tekan 16.80 kgf/cm² (Wigayanti & Muljadi, 2008).

Maka kegiatan yang kami tawarkan sebagai solusi dalam pemanfaatan abu insenerasi menjadi batako adalah sebagai berikut:

1) *Solusi dan luaran pada penyelesaian permasalahan faktor produksi.*

Pada permasalahan faktor produksi, kami memberikan solusi dan luaran sebagai berikut:

- a. Pelatihan penerapan teknik solidifikasi. Luaran dari kegiatan ini yaitu mitra memahami teknik pengolahan sampah abu menjadi padatan agar aman bagi lingkungan dan manfaat dari teknik solidifikasi.

- b. Pemberian alat. Luaran dari kegiatan ini yaitu mitra mempunyai peralatan untuk memproduksi batako dan paving.

2) *Solusi dan luaran pada penyelesaian permasalahan faktor sumber daya manusia dan lingkungan.*

Pada permasalahan faktor lingkungan dan SDM, kami memberikan solusi dan luaran sebagai berikut:

- a. Sosialisasi bahaya pencemaran lingkungan. Luaran dari kegiatan ini yaitu petugas TPS dan warga sekitar memahami bahaya asap dan abu dari incenerator.
- b. Pelatihan cara membuat batako dari abu pembakaran sampah. Luaran dari kegiatan ini yaitu mitra mempunyai kemampuan untuk membuat batako dan paving dari abu insenerasi.

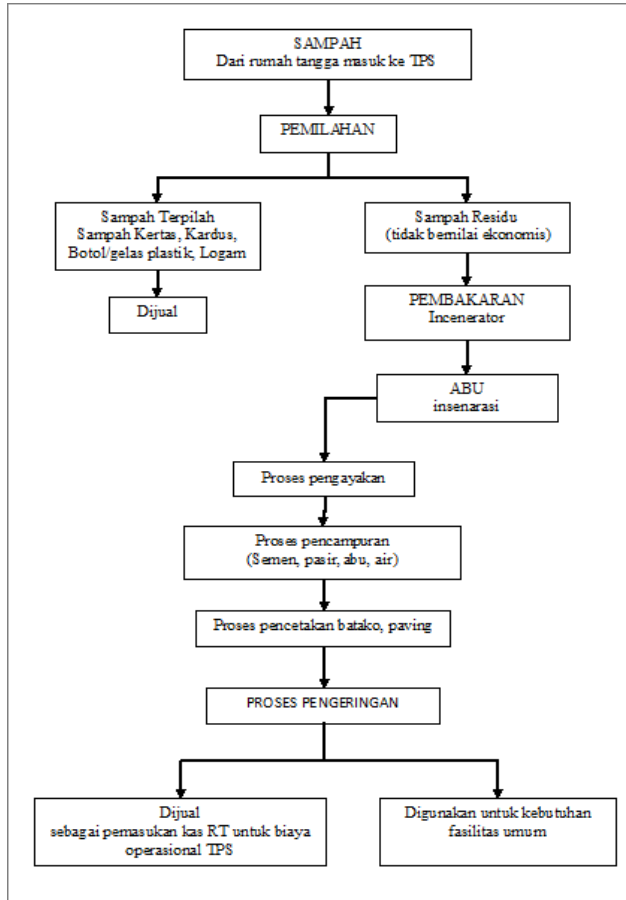
METODE

Metodologi pelaksanaan kegiatan pada PPM ini meliputi:

1. Workshop dan pelatihan. Dalam kegiatan ini mitra yang terdiri dari petugas TPS dan juga melibatkan pengurus RT diberikan workshop tentang pemahaman bahaya asap dan abu hasil insenerasi bagi lingkungan dan kesehatan. Diharapkan dengan kegiatan ini para pengurus dan petugas TPS mempunyai motivasi untuk peduli pada kesehatan dan lingkungan serta dapat melakukan edukasi kepada warga sekitar.
2. Pendampingan. Pada kegiatan ini mitra yang meliputi petugas TPS dan pengurus RT didampingi dalam melakukan proses pembuatan batako dan paving dengan abu insenerasi. Mitra dapat secara mandiri untuk mengolah dan memanfaatkan hasil produksi batako dan paving untuk dijual atau digunakan sebagai fasilitas umum warga.
3. Menyiapkan peralatan pendukung. Mitra diberikan peralatan untuk memproduksi batako dan paving. Peralatan berupa alat cetak batako dan paving, sekop, serta ayakan pasir. Mitra juga diberikan pengetahuan cara menggunakan dan merawat peralatan produksi tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pemberdayaan masyarakat pada mitra dilakukan selama masa pengabdian dan sampai mitra mampu untuk menjalankan programnya secara mandiri.



Gambar 3. Alur pengolahan sampah di TPS

Gambar 3 menunjukkan sistem pengolahan sampah yang diterapkan pada TPS. Sampah dari warga yang masih tercampur dilakukan pemilahan. Pemilahan ini sangat mendukung dalam penerapan *circular economy* (Hindratmo & Abdullah M Hasan, 2021). Sehingga didapatkan sampah kering yang bernilai jual. Dari hasil *workshop* tentang jenis-jenis sampah, sampah kering yang terkumpul dan bisa dijual semakin bertambah. Sementara

sampah basah dan residu dimasukkan ke dalam insenerator. Abu hasil pembakaran (abu insenerasi), dikumpulkan dan diayak untuk dijadikan paving atau batako.



Gambar 4. Pengumpulan abu insenerasi

Mitra juga diberikan pelatihan terkait pembuatan Paving dan Batako. Mitra diberikan pengetahuan bagaimana mempersiapkan bahan dan melakukan perhitungan komposisi semen, pasir, abu dan air. Mitra juga diberikan pengetahuan tata cara mencetak dengan benar.



Gambar 5. Sosialisasi dan Pelatihan pada Mitra

Alat cetak didesain secara manual agar mudah dalam penggunaan dan perawatan. Cetakan terbuat dari pelat besi dengan tutup yang bisa dilepas saat proses pencetakan.



Gambar 6. Hasil alat cetak paving

Untuk membuat Paving atau Batako perlu memperhatikan karakteristik dan mutu yang dipersyaratkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI). Syarat fisis Bata Beton mengacu pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Syarat fisis Bata Beton untuk dinding (Batako) sesuai SNI 03-0349-1989 (BSN, 1989)

Syarat fisis	Sa-tu-an.	Tingkat mutu bata beton pejal				Tingkat mutu bata beton berlobang			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
1. Kuat tekan bruto* rata-rata min.	kg/cm ²	100	70	40	25	70	50	35	20
2. Kuat-tekan bruto masing-masing benda uji min.	kg/cm ²	90	65	35	21	65	45	30	17
3. Penyerapan air rata-rata, maks.	%	25	35	—	—	25	35	—	—

Untuk syarat fisis *Paving Block* mengacu pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Syarat fisis *Paving Block* sesuai SNI 03-0691-1996 (BSN, SNI 03-0691-1996 Bata Beton (paving block), 1996)

Mutu	Kuat tekan (MPa)		Ketahanan aus (mm/menit)		Penyerapan air rata-rata maks. (%)
	Rata-rata	Min.	Rata-rata	Min.	
A	40	35	0,090	0,103	3
B	20	17,0	0,130	0,149	6
C	15	12,5	0,160	0,184	8
D	10	8,5	0,219	0,251	10

Selanjutnya dilakukan percobaan pembuatan Paving dengan campuran semen, pasir, abu dan air. Komposisi campuran Pasir, Semen dan Abu (1:1:2) untuk Paving dan (1:1:4) untuk Batako. Setelah dicetak, dilakukan pengeringan secara manual atau alami selama kurang lebih 3-4 minggu. Hal ini bertujuan agar Paving terbentuk sempurna dan kuat serta menurunkan kadar air. Sehingga Paving mempunyai kualitas yang baik.



Gambar 7. Hasil cetakan Paving dan Batako

Setelah Paving dikeringkan, selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kuat tekan pada produk Paving yang dihasilkan dan kesesuaian dengan standar SNI.



Gambar 8. Pengujian kuat tekan paving

Hasil pengujian menunjukkan bahwa Paving yang dihasilkan masih memenuhi Mutu D, yaitu dengan Kuat tekan rata-rata 10 Mpa.

KESIMPULAN

Abu insenerasi mampu digunakan untuk media campuran dalam pembuatan Paving dan Batako. Komposisi campuran Pasir, Semen dan Abu (1:1:2) untuk Paving dan (1:1:4) untuk Batako. Namun perlu ditingkatkan kualitasnya dengan melakukan beberapa komposisi yang berbeda. Volume abu yang semula digunakan untuk urugan tanah kosong perlahan dapat berkurang. Mitra dapat memanfaatkan Paving untuk perbaikan jalan dan taman serta fasilitas umum lainnya. Secara ekonomi, mitra mempunyai penghasilan tambahan dari pemilahan sampah dan pembuatan Paving Batako.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Wijaya Putra yang telah memberikan kontribusi dalam pelaksanaan kegiatan. Serta kepada Pengurus dan masyarakat Desa Mojosarirejo yang telah bersedia menjalin kerjasama untuk kegiatan ini.

REFERENSI

- Abdullah, M. H., & Widhiyanta, N. (2019). Pengelolaan dan Pengembangan Bank Sampah Berbasis Kemanfaatan dan Teknologi Informasi. *Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat dan Corporate Social Responsibility* (pp. 636-640). Surabaya: Universitas Wijaya Putra.
- BSN. (1989). *SNI 03-0349-1989 Bata Beton untuk dinding (Batako)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- BSN. (1996). *SNI 03-0691-1996 Bata Beton (paving block)*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Daniel, T. S., Hasan, P., & Vonny, S. (1985). *Pemanfaatan Sampah Kota dan Peran Pemulung Sampah*. Bandung: PPLH ITB.
- Hindratmo, A., & Abdullah M Hasan, K. N. (2021). Pengolahan Sampah Pasar Desa Kunjang Kabupaten Kediri Berbasis Circular Economy System Dan Teknologi Eco Friendly. *Jurnal Sinergitas PkM & CSR*, 525-537.
- LIPI. (1997). *Suatu tinjauan terhadap kuat tekan dan ketahanan aus pada bata blok*. Jakarta: Seri Teknologi Indonesia.
- Pribadiyo. (1991). *Abu Insenerator dan Aplikasinya untuk Bahan Bangunan*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Rachmawati, Q., & Herumurti, W. (2015). Pengolahan Sampah Secara Pirolisis dengan Variasi Rasio Komposisi Sampah dan Jenis Plastik. *Jurnal Teknik ITS*, 27–29.
- Ramdani, Y., Mukhsin, M., & Handiman, I. (2017). APLIKASI BATATON SEBAGAI PASANGAN DINDING PADA INDUSTRI PEMBUATAN BATAKO. *Jurnal Pengabdian Siliwangi*, 3(1).
- Wigayanti, E. M., & Muljadi. (2008). Pembuatan Batako dari Abu Hasil Insinerasi Sampah Domestik dan Karakteristiknya. *Ecolab*, 59-66.