

Pengolahan Sampah Dengan Alat Pembakar Sampah Tanpa Asap (APSTA)

Etih Hartati^{*}, Waluyo, Bali Widodo

Institut Teknologi Nasional Bandung, Indonesia.

*etih@itenas.ac.id

Abstract. One of the tridarma of higher education is community service. This article presents community service activities in Ganeas Village, Ganeas District, Sumedang Regency, West Java Province. The activities carried out in the form of counseling for the people of Ganeas Village were attended by mothers and fathers. The counseling material is in the form of an explanation of what waste is, types of waste, waste management objectives, waste reduction, handling, waste processing, smokeless waste burner (APSTA). The method of designing a smokeless waste burning device uses the assembly method of a smokeless waste burner. Tool assembly is putting together all the components that have been prepared and measured according to calculations so that they become a single unit of equipment that is ready to be operated. The use of APSTA is the right solution because with this tool there is no smoke that pollutes the environment. APSTA consists of components of a waste burning furnace equipped with a door to enter the garbage and ash collection room, motor, chimney, blower, water storage tank. The counseling was attended by about 45 women and 10 men. The results of this activity are the availability of APSTA technology, increasing community knowledge about APSTA and handling waste in Ganeas Village.

Keywords: *Garbage, Smokeless Garbage Burner.*

Abstrak. Salah satu tridarma perguruan tinggi adalah pengabdian kepada masyarakat. Artikel ini menyajikan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, di Desa Ganeas Kecamatan Ganeas, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Kegiatan yang dilakukan berupa penyuluhan bagi masyarakat Desa Ganeas yang dihadiri oleh ibu-ibu dan bapak-bapak. Adapun materi penyuluhan berupa penjelasan tentang apa sampah itu, jenisnya sampah, tujuan pengelolaan sampah, pengurangan, penanganan, pengolahan sampah, alat pembakar sampah tanpa asap (APSTA). Metode perancangan alat pembakaran sampah tanpa asap menggunakan metode perakitan alat pembakar sampah tanpa asap. Perakitan alat adalah menyatukan seluruh komponen-komponen yang sudah disiapkan dan diukur sesuai perhitungan sehingga menjadi satu kesatuan alat yang siap untuk dioperasikan. Penggunaan APSTA adalah solusi tepat karena dengan alat tersebut tidak ada asap yang mencemari lingkungan. APSTA ini terdiri atas komponen-komponen tungku pembakar sampah yang dilengkapi dengan pintu untuk masuk sampah serta ruang penampung abu, motor, cerobong asap, blower, tangki penampung air. Penyuluhan dihadiri sekitar 45 ibu-ibu dan 10 bapak-bapak. Hasil dari kegiatan ini adalah tersedianya teknologi APSTA, meningkatnya pengetahuan masyarakat tentang APSTA dan tertanganinya sampah di Desa Ganeas.

Kata Kunci: *Sampah, Alat Pembakar Sampah Tanpa Asap.*

A. Pendahuluan

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat (Undang-undang No 18 Tahun 2008). Pengelolaan sampah dimaksudkan adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Berdasarkan sifat fisik dan kimianya sampah dapat digolongkan menjadi: 1) sampah yang mudah membusuk terdiri atas sampah organik seperti sisa sayuran, sisa daging, daun dan lain-lain; 2) sampah yang tidak mudah membusuk seperti plastik, kertas, karet, logam, sisa bahan bangunan dan lain-lain; 3) sampah yang berupa debu/abu; dan 4) sampah yang berbahaya (B3) bagi kesehatan, seperti sampah berasal dari industri dan rumah sakit yang mengandung zat-zat kimia dan agen penyakit yang berbahaya. prinsip-prinsip dalam menangani sampah yaitu 3R (Reduce, reuse, recycle) belum diterapkan dengan baik. Edukasi dan pelatihan terkait pengolahan sampah perlu ditingkatkan lagi, dalam hal ini tidak hanya menjadi tanggung jawab pemerintah saja namun kontribusi masyarakat juga sangat diperlukan seperti meningkatkan kesadaran kolektif dalam rumah tangga yang harus terus digalakkan (Jalaluddin et al., 2017). Kegiatan reduce dapat dilakukan dengan mengurangi timbulan sampah, misalnya menggunakan kembali kotak bekas makanan yang dibeli untuk menyimpan atau membeli makanan berikutnya; menggunakan tas belanja ramah lingkungan (eco bag) untuk mengurangi penggunaan kantong plastik. Reuse dapat dilakukan dengan menggunakan kembali berbagai bahan atau barang yang sudah tidak terpakai untuk keperluan yang sama atau berbeda, misalnya menggunakan botol bekas minuman kemasan untuk pot bunga, hiasan rumah, dan tempat pensil; menggunakan pakaian bekas untuk lap, dan sebagainya. Sedangkan recycle dapat dilakukan dengan mengolah kembali bahan-bahan tidak terpakai, misalnya mengolah plastik bekas tempat bubuk deterjen menjadi tas belanja atau hiasan rumah, serta mengolah sampah organik menjadi kompos.

Lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah berada di Cibeureum yaitu Desa Cibeureum Wetan, Kecamatan Cimalaka, Kabupaten Sumedang. Perkiraan volume sampah yang dihasilkan Kabupaten Sumedang adalah 3.270 m³ dan volume sampah yang tertangani oleh pemerintah Kabupaten Sumedang melalui Badan Lingkungan Hidup baru 150 m³ saja atau kurang lebih sebesar 5% yang baru tertangani (BAPPEDA Jawa Barat, 2018). Pengelolaan sampah dapat dilakukan dengan mereduksi sampah disumber, juga dengan melakukan pengolahan sampah di TPS (tempat penampungan sementara) secara tepat dan berdaya guna. Pengolahan sampah dapat dilakukan untuk sampah basah dari rumah tangga biasanya berupa sisa sayuran, buah-buahan busuk dan lainnya ternyata mengandung unsurunsur yang bisa dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Permasalahan sampah terjadi di hampir seluruh pelosok tak terkecuali di wilayah pedesaan, sampah yang ada dapat dimanfaatkan menjadi sesuatu yang lebih berguna. Sampah kardus bekas dapat diolah menjadi barang yang lebih bermanfaat sehingga dapat meningkatkan nilai gunanya dengan menggabungkan teknologi arduino (Solihati et al., 2020). Pengolahan sampah dapat juga dilakukan dengan pembakaran sampah. Pembakaran sampah berakibat pada terjadinya pencemaran udara, mengganggu kesehatan manusia dan organisme serta menimbulkan ketidaknyamanan (Mardhia & Wartingsih, 2018). Hasil emisi dari pembakaran sampah heterogen yang paling berbahaya adalah terbentuknya senyawa dioksin dan furan, kedua senyawa ini sangat berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia (Permana & Iqbal, 2018).

Selama ini praktek penanganan sampah adalah dengan cara dibakar, mengubah kebiasaan yang sudah menjadi tradisi ini akan sangat sulit (Wulan Ayu et al., 2020), sehingga perlu adanya teknologi yang tepat dalam pembakaran sampah sehingga tidak menimbulkan efek negatif bagi lingkungan. Penggunaan alat pembakar sampah tanpa asap (APSTA) adalah hal yang paling tepat dalam mengatasi permasalahan terkait penanganan sampah di Desa Ganeas. Karena dengan alat tersebut tidak menghasilkan asap yang mencemari lingkungan.

B. Metodologi Penelitian

Upaya optimalisasi pengolahan sampah yang dilakukan di Desa Ganeas Kecamatan Ganeas, oleh Tim KKN (Kuih Kerja Nyata) Tematik terintegrasi dengan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang diselenggarakan oleh beberapa mahasiswa, untuk melaksanakan hibah dari Dirjend Dikti (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi), Department Pendidikan dan

Kebudayaan, Republik Indonesia. Kegiatan KKN tersebut dibantu oleh beberapa dosen koordinator lapangan. Kegiatan penyuluhan ini dilaksanakan dalam bentuk pemaparan, demo prototype hasil rancangan dan diskusi dengan para peserta masyarakat, pengelola Desa dan dilanjutkan dengan kunjungan ke TPS (Tempat Penampungan Sementara) Sampah di Desa Ganeas. Pemaparan teori mengenai pengertian sampah, jenis dan bentuk sampah, latar belakang penanganan sampah, pemilahan sampah dan kondisi persampahan saat ini serta bahayanya bila tidak dilakukan pengelolaan dengan baik dan benar, bagaimana harus memperlakukan sampah serta pembakaran sampah tanpa asap.

Penyuluhan mengenai penanganan sampah ini diselenggarakan di ruang gedung pertemuan Kecamatan Ganeas, tepatnya di Desa Ganeas, wilayah Pemerintah Daerah Tingkat II Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Selanjutnya dilakukan peninjauan, pengamatan dan wawancara di tempat pembakaran sampah tanpa asap di desa tersebut. Kegiatan pengabdian masyarakat ini sebagai bentuk pemberdayaan masyarakat terkait cara pengolahan sampah yang tepat dan berdaya guna. Salah satu wujud pengabdian tersebut yaitu dengan pemanfaatan sampah yang saat ini menjadi penyumbang sampah Desa Ganeas, kemudian mengolahnya menjadi sesuatu yang bernilai ekonomis sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Kegiatan ini diharapkan mampu menanggulangi permasalahan sampah yang terjadi di Desa Ganeas, dan masyarakat lebih peduli terhadap sampah.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengolahan sampah merupakan bagian dari penanganan sampah dan menurut UU no 18 Tahun 2008 didefinisikan sebagai proses perubahan bentuk sampah dengan mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah. Pengolahan sampah merupakan kegiatan yang bertujuan untuk mengurangi jumlah sampah, disamping memanfaatkan nilai yang masih terkandung dalam sampah itu sendiri (bahan daur ulang, produk lain, dan energi). Pengolahan sampah dapat dilakukan antara lain berupa: pengomposan, recycling/daur ulang, pembakaran (insinerasi). Pengolahan secara umum merupakan proses perubahan sampah baik secara fisik, kimia maupun biologi. Masing-masing definisi dari proses perubahan tersebut adalah :

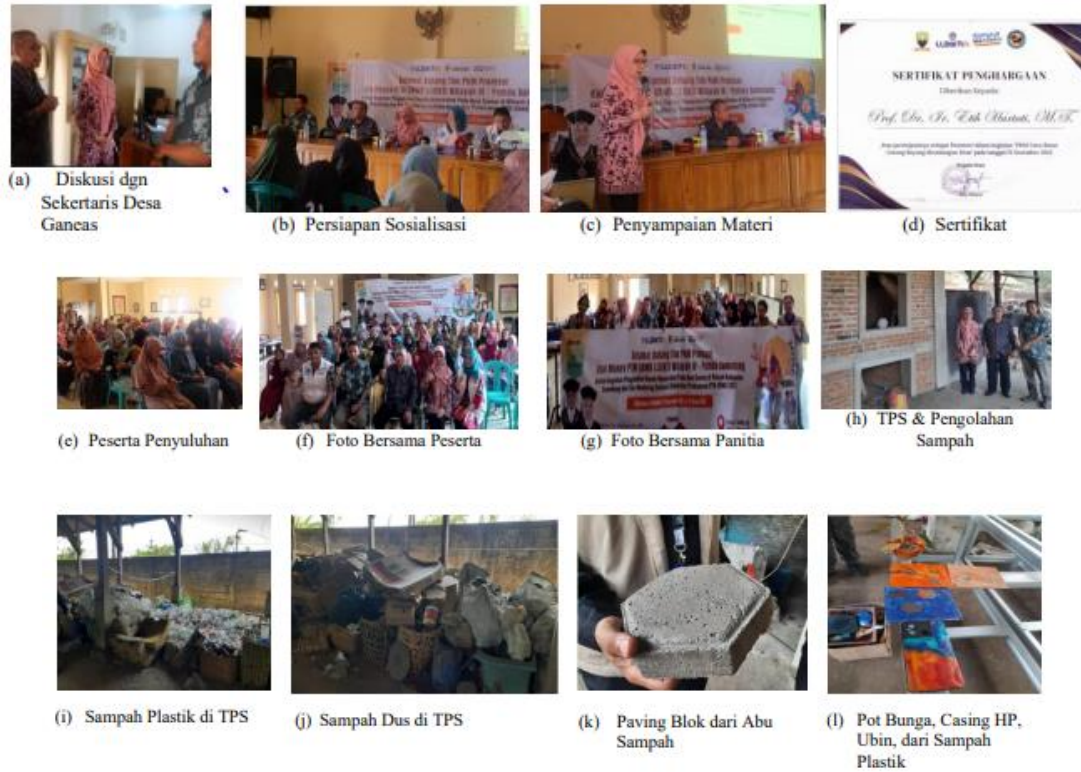
Perubahan Fisik, dapat dilakukan dengan cara sebagai Pemisahan komponen sampah: dilakukan secara manual atau mekanis, sampah yang bersifat heterogen dipisahkan menjadi komponen-komponennya, sehingga bersifat lebih homogen. Langkah ini dilakukan untuk keperluan daur ulang. Demikian pula sampah yang bersifat berbahaya dan beracun harus dipisahkan dari jenis sampah lainnya. Mengurangi volume sampah dengan pemadatan atau kompaksi: dilakukan dengan tekanan/kompaksi. Tujuannya untuk menekan kebutuhan ruang sehingga mempermudah penyimpanan, pengangkutan dan pembuangan. Reduksi volume juga bermanfaat untuk mengurangi biaya pengangkutan dan pembuangan. Jenis sampah yang membutuhkan reduksi volume antara lain: kertas, karton, plastik, kaleng. Mereduksi ukuran sampah dengan proses pencacahan. Tujuan hampir sama dengan proses kompaksi dan juga bertujuan memperluas permukaan kontak dari komponen sampah.

Perubahan Kimia Perubahan bentuk sampah secara kimiawi menggunakan prinsip proses pembakaran atau insenerasi. Proses pembakaran sampah dapat didefinisikan sebagai perubahan bentuk sampah padat menjadi fasa gas, cair, dan produk padat yang terkonversi, dengan pelepasan energi panas.

Perubahan Biologi Perubahan bentuk sampah dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk mendekomposisi sampah menjadi bahan stabil. Teknik perubahan secara biologi dikenal dengan pengomposan.

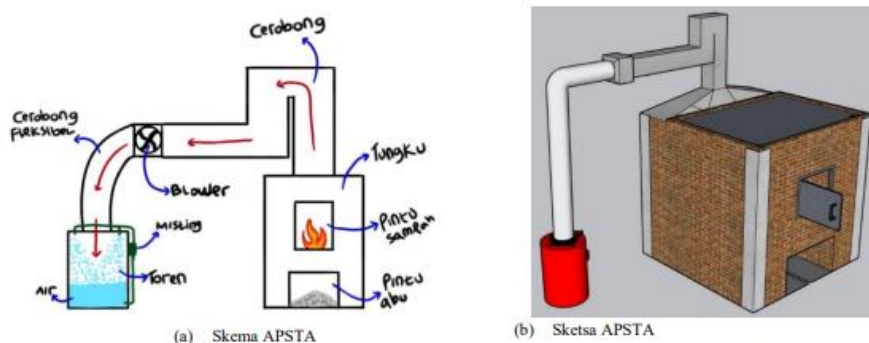
Rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat seperti pada gambar 1 yang menunjukkan beberapa foto kegiatan penyuluhan. Gambar 1(a) menunjukkan saat-saat diskusi dengan pengelola Desa Ganeas tentang kondisi persampahan di desa tersebut, Gambar 1(b) Persiapan, dimana mendengarkan adanya sambutan dari perwakilan panitia mahasiswa dan perwakilan dari pihak Desa Ganeas. Gambar 1(c) memperlihatkan saat penyampaian materi dalam bentuk pemaparan tentang pengolahan sampah dengan alat pembakar sampah tanpa asap (APSTA). Gambar 1(d) merupakan sertifikat sebagai narasumber pemateri yang diberikan dari Sekretaris Desa Ganeas. Gambar 1(e) memperlihatkan beberapa peserta penyuluhan yang kebanyakan

dihadiri oleh ibu-ibu dan sedikit bapak-bapak. Gambar 1(f) menunjukkan pengambilan gambar atau foto bersama para peserta. Gambar 1(g) merupakan pengambilan gambar atau berfoto bersama terutama dengan para panitia mahasiswa, yang ditambah dengan para peserta. Gambar 1(h) merupakan Lokasi TPS dan tempat pengolahan sampah, Gambar 1 (i) dan (j) sampah plastik dan sampah dus yang sudah terpisah di TPS. Gambar 1(k) merupakan pemanfaatan dari abu pembakaran sampah yang dibuat menjadi paving blok. Gambar 1(j) merupakan hasil pengolahan sampah plastik menjadi pot bunga, ubin dan casing HP.



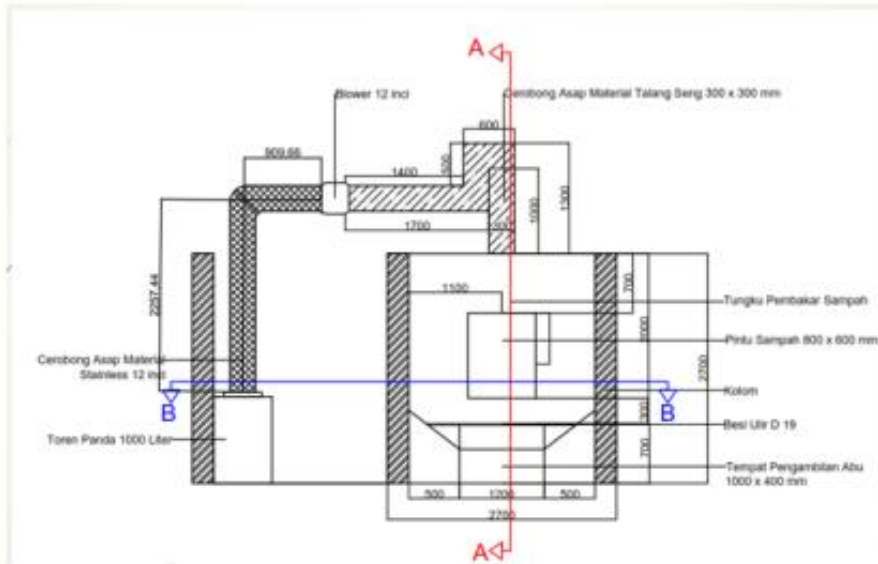
Gambar 1. Foto-foto saat pelaksanaan kegiatan penyuluhan pengolahan sampah

APSTA adalah sebuah solusi penanganan sampah bagi masyarakat yang secara kebiasaan dan kondisi hanya mampu menangani sampah dengan cara dibakar. Dengan adanya APSTA maka pembakaran yang dilakukan aman bagi lingkungan (Mardia dan Tawaf, 2020). Skema alat pembakar samah tanpa asap pada gambar 2 terdiri atas: Tungku pembakaran, pintu tungku, pintu penampung abu, pipa saluran asap (cerobong), blower (penghisap asap), cerobong fleksibel, tangki air, misting, gambar tersebut dilengkapi dengan motor sebagai sumberdaya.



Gambar 2. Alat Pembakar Sampah Tanpa Asap (APSTA)

Tungku APSTA berukuran panjang x lebar x tinggi yaitu 2700 mm x 2700 mm x 2700mm dibuat dari pasangan bata, dilengkapi dengan pintu untuk memasukkan sampah berukuran 800mm x 600mm. Cerobong asap yang menghubungkan tungku dan blower menggunakan material talang seng ukuran 300mm x 300mm, selanjutnya dihubungkan dengan blower ukuran 12 inchi. Cerobong fleksibel stainless yang menghubungkan blower dan tangki penampung air menggunakan ukuran 12 inchi, kapasitas penampung air 1000 liter. Gambar APSTA beserta ukurannya tercantum pada gambar 3.



Gambar 3. Tampak Depan Alat Pembakar Sampah Tanpa Asap (APSTA)

Konstruksi APSTA di TPS Desa Ganeas terdiri atas komponen-komponen tungku pembakaran, kemudian pintu untuk memasukan sampah, cerobong asap, cerobong fleksibel, tangki penampung air seperti tercantum pada gambar 4.



(a) Pintu masuk sampah pada Tungku

(b) Cerobong Asap dan Blower

(c) Cerobong Fleksibel

Gambar 4. Komponen dalam APSTA

Alat pembakar sampah merupakan suatu alat atau mesin untuk membakar sampah menggunakan teknologi pembakaran yang didesain sedemikian rupa dengan temperatur tertentu sehingga sisa pembakaran sangat minim (Bagus P.T., 2002). Teknologi alat pembakar sampah bahan bensin ini menggunakan teknologi yang mengkonversi materi padat (dalam hal ini sampah) menjadi materi gas cair serta materi padat yang sulit terbakar, yaitu abu (bottom ash) dan debu (fly ash) serta metode pengolahan sampah dengan cara membakar sampah pada suatu tungku pembakaran. Sistem pembakaran dengan alat ini melalui 4 tahapan proses tertutup

(closeloop) yaitu pirolisis dan gasifikasi, filterisasi dan kondensasi, treatment kondensat dan pemanfaatan gas sintetis untuk menghasilkan panas atau listrik (Mardhia dan Tawaf, 2020). Keunggulan penggunaan alat ini adalah:

1. Proses pemusnahan dengan teknologi ramah lingkungan, yaitu teknologi yang mampu mengurangi emisi dioksin, pemakaian energi yang efisien, pengurangan efek rumah kaca,
2. Tidak memerlukan tempat yang luas dengan sistim tertutup dan dilengkapi sistim penyaringan untuk menghindari lepasnya gas dan partikulat ke udara,
3. Biaya operasional yang murah, pengoperasian dan perawatan yang mudah, sehingga tidak mengalami kesulitan dalam hal pengoperasian dan perawatan unit,
4. Menerapkan teknologi pengolah limbah terpadu dengan cara sederhana dan aman bagi lingkungan,
5. Mengolah limbah dengan cara yang tepat dan efisien, mudah serta ramah lingkungan sehingga sampah terbakar dengan maksimal dan tanpa asap.

Tahapan penggunaan alat pembakar sampah tanpa asap (APSTA) di Desa Ganeas

1. Sampah dipilah dari rumah, berupa sampah organik dan sampah non-organik.
2. Sampah diangkut oleh petugas menuju TPS
3. Di TPS sampah dipilah kembali oleh petugas untuk dipisahkan jenis – jenis sampah, seperti sampah organik, plastik, kayu, kaca, kertas, kardus, dan ban.
4. Sampah organik dapat dikomposkan, sampah yang bisa dimanfaatkan/dijual dipisahkan, sisanya berupa sampah residu
5. Sampah residu diolah menggunakan APSTA untuk dilakukannya pembakaran.
6. Setelah sampah residu terisi pada tungku, selanjutnya tungku dibakar menggunakan kompor.
7. Dari pembakaran sampah menghasilkan asap dan abu, asap dari pembakaran disalurkan melalui cerobong menggunakan kipas blower menuju tangki air.
8. Pada cerobong asap disemprot air dengan misting pompa air yang difungsikan untuk memerangkap fly ash yang dihasilkan dari proses pembakaran sampah.
9. Air yang ada dalam tangki dipompa untuk menyemprot asap hasil pembakaran, kemudian air nya ditampung pada tangki tersebut, begitu seterusnya sehingga air dalam tangki diresirkulasikan.

Tahapan pembuatan paving blok dari abu sisa pembakaran sampah

1. Abu dari hasil pembakaran sampah ditampung pada bagian bawah tungku,
2. Setelah proses pembakaran, abu diambil dan ditampung menggunakan wadah kemudian disimpan di tempat yang aman untuk didinginkan sekitar 1 hari,
3. Untuk pembuatan paving blok, abu, semen, air digabungkan dengan komposisi abu dan semen adalah 3:1, abu yang akan digunakan disaring terlebih dahulu menggunakan saringan pasir,
4. Abu dan semen ditambahkan air sedikit-sedikit sambil diaduk hingga merata dan lembab,
5. Selanjutnya campuran tersebut dimasukkan dan dipadatkan kedalam cetakan paving blok,
6. Setelah campuran tersebut padat, langsung keluarkan dari cetakan,
7. Jemur paving block di bawah terik panas matahari agar cepat kering,
8. Untuk mengetahui kekuatan paving selanjutnya dapat dilakukan pengujian.

Sistem pengolahan sampah ini dapat diterapkan pada skala TPS di tempat atau Desa yang lain. Dengan demikian pengolahan sampah dapat teratasi tanpa menimbulkan masalah lingkungan baru. Pada sisi lain, permasalahan yang timbul adalah biaya konstruksi/pengadaan dan biaya pemeliharaan sistem. Hal ini dapat dipertimbangkan pada skala Desa atau pemerintah setempat.

D. Kesimpulan

Alat pembakar sampah tanpa asap (APSTA) merupakan alat pembakar sampah sederhana yang bertujuan untuk meminimalisasi dampak negatif dari proses pembakaran sampah terhadap lingkungan. Alat yang didesain sehingga asap pembakaran tidak mencemari lingkungan. Penyampaian materi pengolahan sampah dengan alat pembakaran sampah tanpa asap disambut antusias oleh para peserta. Para peserta mendapat tambahan ilmu pengetahuan dan lebih memahami terhadap pengolahan sampah. Selain itu juga diperkenalkan suatu prototype pengolahan sampah dengan alat pembakar sampah tanpa asap. Komponen utama dari prototype pengolahan sampah tersebut berupa tungku pembakaran, ruang penampung abu, cerobong asap, blower (pompa pengisap asap), misting dan tangki penampung air. Sistem Pembakaran sampah dengan alat pembakar sampah tanpa asap ini dapat diterapkan pada skala TPS. Dengan demikian pengolahan sampah dapat terwujud tanpa menimbulkan masalah lingkungan baru.

Daftar Pustaka

- [1] Jalaluddin, J., ZA, N., & Syafrina, R. (2017). Pengolahan Sampah Organik Buah- Buahan Menjadi Pupuk dengan Menggunakan Effektive Mikroorganisme. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(1), 17. <https://doi.org/10.29103/jtku.v5i1.76>
- [2] Solihati, T. I., Nuraida, I., & Hidayanti, N. (2020). Pemanfaatan Kardus Menjadi Tempat Sampah Pintar Berbasis Arduino UNO R3. *ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 342–350. <https://doi.org/10.35568/abdimas.v3i2.962>
- [3] Republik Indonesia. (2008). Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Jakarta: Sekretariat Negara.
- [4] Mardhia, D., & Wartiningih, A. (2018). Pelatihan Pengolahan Sampah Skala Rumah Tangga di Desa Penyaring. *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 88–96.
- [5] Permana, G. A., & Iqbal, M. (2018). Mesin pengolah sampah portabel multiguna dengan teknik termocontrol dan termocouple. *Sebatik*, 423–430.
- [6] Wulan Ayu, I., Hartono, Y., Mardhia, D., Masniadi, R., Fitriyanto, S., Kusumawardani, W., & Syafruddin, S. (2020). Penyuluhan Pengelolaan Sampah Perkotaan Berbasis Rumah Tangga di Desa Labuhan Sumbawa. *Abdimas Mahakam*, 4(01), 157–163.
- [7] Mardhia, D., Tawaf, N., (2020). Pendampingan Pengolahan Sampah Menggunakan Alat Pembakar Sampah Tanpa Asap (APSTA) Di Dusun Prajak. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 3(4), 233-239.
- [8] Bagus PT. (2002). Pengelolaan dan Pemanfaatan Sampah Menggunakan Teknologi Incenerator. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 3(1), 17–23.