

Seminar Nasional Hasil Pengabdian kepada Masyarakat
26 November 2022, Hal. 964-974
e-ISSN: 2686-2964

Pelatihan Teknologi Pengelolaan dan Pengolahan Sampah Menuju Sekolah Ramah Lingkungan di SD Muhammadiyah Pandes Bantul

Shinta Amelia¹, Siti Jamilatun², Lukhi Mulia Shitophyta³, Mila Utami W⁴, Ida Sriyana⁵

Universitas Ahmad Dahlan, Kampus 4 Jl. Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan,
Banguntapan, Bantul, Yogyakarta¹
Email: shinta.amelia@che.uad.ac.id

ABSTRAK

Dengan meningkatnya jumlah populasi penduduk dewasa ini, berpengaruh besar terhadap naiknya jumlah sampah yang dihasilkan. Hal ini yang terjadi pada SD Muhammadiyah Pandes. Perlunya berbagai penyuluhan, pelatihan mengenai pengelolaan dan pengolahan sampah organik maupun anorganik menjadi sangat penting untuk penanggulangan masalah sampah di SD Muhammadiyah Pandes. Pada kegiatan ini dilakukan tiga jenis kegiatan yang saling berhubungan antara lain: pelatihan manajemen pengelolaan sampah, pemanfaatan limbah organik domestik menjadi pupuk kompos dan pemanfaatan limbah anorganik domestik menjadi *ecobrick* dan berbagai kerajinan yang bernilai jual. Kegiatan yang dilaksanakan dengan total alokasi waktu 48 jam selama 2 semester ini akan memaksimalkan pemanfaatan limbah domestik organik dan anorganik yang terdapat di SD Muhammadiyah Pandes tersebut. SD Muhammadiyah Pandes merupakan salah satu amal usaha muhammadiyah yang bergerak dibidang pendidikan. Kegiatan pelatihan ini dapat meningkatkan ilmu pengetahuan warga sekolah tentang pengelolaan dan pengolahan sampah yang baik dan benar serta juga meningkatkan keterampilan warga sekolah dengan adanya ilmu baru (*recycle* dan *reproduct*) yang dapat dijadikan sebagai produk yang bernilai jual.

Kata kunci : Bank sampah ; *Ecobrick* ; Manajemen sampah ; Pupuk Organik

ABSTRACT

With the increasing number of population today, it has a big effect on the increase in the amount of waste produced. This is what happened at SD Muhammadiyah Pandes. The need for various counseling, training and workshops on the management and processing of organic and inorganic waste is very important for dealing with waste problems in the environment around the Muhammadiyah Pandes Elementary School. In this activity, three types of interrelated activities were carried out, including: training in waste management, utilization of domestic organic waste into compost and utilization of domestic inorganic waste into ecobricks and various handicrafts that were of sale value. The activity which is carried out with a total allocation of 48 hours for 2 semesters will maximize the utilization of organic and inorganic domestic waste contained in the Muhammadiyah Pandes Elementary School. SD Muhammadiyah Pandes is one of the Muhammadiyah charities engaged in education. This

training activity can increase the knowledge of school residents about proper and proper waste management and processing and also improve the skills of school residents with the existence of new knowledge (recycle and reproduct) which can be used as products that are worth selling.

Keywords : *Garbage bank ; Ecobricks; Waste manajement; Organic fertilizer*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk baik di lingkungan perkotaan maupun pedesaan semakin berkembang pesat. Seiring dengan kenaikan grafik pertumbuhan penduduk tersebut terdapat sejumlah dampak positif maupun negatif. Salah satu dampak negatif yang ditimbulkan akibat kenaikan pertumbuhan penduduk adalah naiknya jumlah sampah domestik yang dihasilkan. Sampah-sampah ini akan dibuang yang berujung di tempat pembuangan akhir TPA. Ketika ada penutupan atau pemblokiran TPA maka masyarakat akan sangat kebingungan untuk membuang sampahnya. Sampah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik, yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Sehingga selama ini limbah atau sampah langsung dibuang tanpa pengelolaan yang tepat. Hal tersebutlah yang mengakibatkan munculnya berbagai permasalahan lingkungan. Padahal sampah – sampah tersebut masih dapat diolah kembali menjadi produk yang lebih bermanfaat dan bernilai ekonomis. Namun, kesadaran masyarakat untuk mengelola sampah masih cukup rendah.

Selama ini budaya masyarakat masih membuang sampah organik dan anorganik menjadi satu wadah tanpa pemilahan. Selain itu, di daerah pedesaan karena tempat pembuangan akhir terbatas dan tidak ada petugas khusus untuk mengangkut sampah maka masyarakat mengambil jalan pintas untuk membuang sampah rumah tangganya ke sungai ataupun membakar sampahnya di kebun mereka. Hal tersebut jika dibiarkan terus menerus akan menimbulkan permasalahan lingkungan yang cukup serius. Karena sungai lama kelamaan akan tertimbun sampah yang dapat merusak ekosistem lingkungan. Serta jika sampah tersebut dibakar akan menimbulkan polusi udara yang dapat mengakibatkan menumpuknya gas CO₂ (gas rumah kaca) dilingkungan.

Menumbuhkan kesadaran dan mengedukasi pengelolaan dan pengolahan sampah harus dilakukan sedini mungkin. Dan sarana dunia pendidikan salah satu *support system* nya, yakni Sekolah Dasar. Salah satu sekolah yang akan kami jadikan Mitra adalah SD Muhammadiyah Pandes yang juga akan mengajukan program sekolah adiwiyata dan ramah lingkungan. Oleh karena itu, setelah berkomunikasi dengan mitra terkait permasalahan pengelolaan dan pengolahan sampah tersebut maka prioritas mitra adalah untuk mengelola dan mengolah kembali sampah yang masih dapat dimanfaatkan menjadi produk yang bernilai. Selain itu, bagaimana hasil pupuk dari sampah dapat bermanfaat untuk tanaman hidroponik sekolah yang nantinya hasil hidroponik akan digunakan sebagai bahan baku kantin sekolah. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan ilmu pengetahuan warga sekolah tentang pengelolaan dan pengolahan sampah yang baik dan benar serta juga meningkatkan keterampilan warga sekolah dengan adanya ilmu baru (*recycle* dan *reproduct*) yang dapat dijadikan sebagai produk yang bernilai jual.

METODE

Program manajemen pengelolaan sampah ini nantinya akan diampu oleh Ibu Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T. Kepakaran beliau berdasarkan riset yang beliau tekuni adalah mengenai pengolahan limbah anorganik menjadi bahan bakar cair dengan metode pirolisis. Disini beliau akan menyampaikan penyuluhan mengenai mekanisme pemilahan sampah sampai pada target akhirnya adalah terbentuknya bank sampah di SD Muhammadiyah Pandes.

Menurut PerMen. LH No. 2/2008 Pemanfaatan limbah B3 adalah kegiatan penggunaan kembali (*reuse*) dan/atau daur ulang (*recycle*) dan/atau perolehan kembali (*recovery*) yang bertujuan untuk mengubah limbah B3 menjadi suatu produk yang dapat digunakan dan harus juga aman bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Gambar 1 dibawah ini merupakan hasil kerajinan dari plastic



Gambar 1. Hasil kerajinan dari plastik

Limbah plastik merupakan salah satu masalah lingkungan utama di Indonesia. Kepala Biro Hubungan Masyarakat – Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menyatakan bahwa Indonesia merupakan peringkat kedua di dunia penghasil sampah plastik ke laut setelah Tiongkok yaitu sebanyak 10,95 juta lembar sampah kantong plastik yang sama artinya dengan luasan 65,7 Ha kantong plastik atau 60 kali luas lapangan sepakbola (Novrizal, 2016). Sumber utama sampah plastik berasal dari kemasan makanan dan minuman, kemasan consumer goods, kantong belanja, serta pembungkus barang lainnya. Dari total timbunan plastik, hanya 10-15% saja yang telah didaur ulang, 60-70% ditimbun di tempat pembuangan akhir, dan 15-30% belum terkelola sampai terbuang ke lingkungan terutama perairan seperti sungai, danau, pantai, dan laut (Hadi, 2018). Menurut Surono dan Ismanto (2016), plastic sebenarnya keunggulan dibanding material lain, yaitu kuat, ringan, fleksibel, tahan karat, tidak mudah pecah, mudah diberi warna, mudah dibentuk, serta isolator panas dan listrik yang baik. Tetapi plastik yang sudah menjadi sampah akan berdampak negatif pada lingkungan karena sulit terurai, dapat menurunkan kesuburan tanah, dan menyebabkan banjir jika dibuang sembarangan. Serta, sampah plastik akan mengeluarkan zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia jika sampah itu dibakar.

SD Muhammadiyah Pandes merupakan sekolah yang akan mengajukan sekolah adiyuwata dan ramah lingkungan padahal warga sekolah memiliki keterbatasan pengetahuan mengenai

pengolahan sampah baik organik maupun non-organik. Selama ini sampah hasil aktivitas sekolah langsung dibuang sehingga dapat menimbulkan permasalahan lingkungan. Pelatihan teknologi ramah lingkungan diharapkan dapat memberikan nilai tambah dari barang yang telah tak terpakai ataupun membuka wawasan guru maupun siswa akan bentuk pemilahan sekaligus pengolahan sampah non-organik menjadi barang yang bernilai jual. Selain itu, Program Pengabdian ini juga diharapkan dapat meningkatkan kesadaran warga sekolah akan kelestarian lingkungan melalui budaya pemilahan sampah melalui bank sampah sehingga potensi pencemaran lingkungan akibat sampah dapat ditekan. Pada pelatihan ini pihak sekolah mengambil peran untuk menyiapkan bahan baku yakni mengumpulkan dan memilah sampah organik dan anorganik yang dihasilkan dari limbah kelas masing-masing. Selain itu, ketua mitra berkoordinasi dengan pihak sekolah juga berperan dalam menyediakan tempat dan fasilitas pelatihan. Kegiatan pelatihan pengelolaan dan pengolahan sampah ini merupakan bentuk Pengabdian kepada Masyarakat, yang menjadi salah satu Tridarma Perguruan Tinggi yang harus dilakukan. Selain itu diharapkan dapat terwujud kerjasama antara Universitas Ahmad Dahlan dengan Masyarakat, sehingga kegiatan ini merupakan media sosialisasi kepada masyarakat.

Program pembuatan pupuk cair dari limbah organik ini nantinya akan diampu oleh Ibu Lukhi Mulia Sitophyta, S.T., M.T. Kepakaran beliau berdasarkan riset yang beliau tekuni adalah mengenai pengelolaan limbah padat serta analisisnya. Disini beliau akan menyampaikan pelatihan mengenai metode pembuatan pupuk kompos dari limbah organik yang berasal dari limbah rumah tangga sampai pada target akhirnya adalah terbentuknya produk pupuk kompos untuk tanaman organik dan hidroponik di SD Muhammadiyah Pandes . Pada pelatihan ini warga sekolah mengambil peran untuk menyiapkan bahan baku yakni mengumpulkan dan memilah sampah organik dan anorganik yang dihasilkan dari kelas masing-masing. Selain itu, ketua mitra berkoordinasi dengan pihak sekolah juga berperan dalam menyediakan tempat dan fasilitas pelatihan.

Sampah merupakan limbah kegiatan manusia atau proses alam yang berbentuk padat. Sampah rumah tangga terdiri dari sampah organik, sampah non organik, dan sampah B3. Sampah dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, gangguan kesehatan dan sosial ekonomi (Warjoto, dkk., 2018). Sampah organik mempunyai kadar air tinggi sehingga mengalami pembusukan dengan cepat. Bau busuk yang ditimbulkan dapat menyebabkan polusi udara dan sumber penyakit (Ekawandani & Kusuma, 2018). Sampah organik dapat diolah dengan proses pengomposan yaitu proses penguraian zat organik secara alami (Wahyuni, dkk., 2019). Pengomposan dilakukan dengan menurunkan kadar C/N bahan organik sama dengan kadar C/N tanah (Sutrisno & Priyambada, 2019).

Pupuk kompos berfungsi sebagai pupuk organik yang dapat memperbaiki struktur tanah, memperbesar kemampuan tanah dalam menyerap air dan menahan air serta zat-zat hara lain (Subandriyo, dkk., 2012). Pengolahan sampah menjadi pupuk kompos mempunyai keuntungan ganda yaitu masyarakat dapat mengolah smapah secara tepat guna dn meningkatkan nilai jual (Anwar, dkk., 2019). Pengomposan dapat dilakukan dengan penambahan bioaktivator seperti EM-4 yang berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan mikroba (Suwatanti & Widiyaningrum, 2017).

Program pembuatan *ecobrick* dari limbah anorganik ini nantinya akan diampu oleh Ibu Shinta Amelia, S.T., M.Eng. Kepakaran beliau berdasarkan riset yang beliau tekuni adalah mengenai pembuatan katalis untuk *waste water treatment*. Disini beliau akan menyampaikan pelatihan mengenai metode pembuatan *ecobrick* dari limbah anorganik yang berasal dari limbah rumah tangga seperti botol, plastik dll sampai pada target akhirnya adalah terbentuknya

produk ecobrick yang dapat dimanfaatkan untuk meja, kursi dan kerajinan tangan lainnya di SD Muhammadiyah Pandes.

Ecobrick adalah salah satu cara penanganan limbah plastik dengan cara mengemas plastic yang bersih dan kering ke dalam botol plastic hingga kerapatan yang ditentukan. Perubahan paradigma ini diharapkan menjadi suatu langkah yang efektif dalam mengurangi biaya pengumpulan, pengangkutan, dan pengolahan limbah. Hal ini sesuai dengan apa yang telah disampaikan Apinpath dalam penelitian (Gusti, Isyandi, Bahri, & Afandi, 2015) pada siswa sekolah dasar yang mana sikap atau perilaku pengelolaan sampah secara berkelanjutan didefinisikan sebagai upaya-upaya untuk :

1. Mengurangi sampah (*reduce*).
2. Menggunakan kembali barang yang masih layak pakai (*reuse*).
3. Mendaur ulang sampah (*recycle*), dan
4. Mengubah sampah menjadi sumber energy (*waste to energi*).



Gambar 2. Hasil produk dari *ecobrick*

Gambar 2 diatas merupakan gambar hasil produk *ecobrick*. Harapannya konsep *ecobrick* ini dapat menjadi peluang usaha baru bagi warga sekolah. Sehingga sampah yang dulunya dianggap sebagai sesuatu yang harus dibuang atau tidak berguna lagi. Kini dengan perubahan paradigma yang ada, sampah ini dipandang sebagai potensi sumberdaya yang dapat dimanfaatkan dan bernilai jual tinggi apabila dapat dikelola dengan baik. Pada pelatihan ini warga sekolah SD Muhammadiyah Pandes mengambil peran untuk menyiapkan bahan baku yakni mengumpulkan dan memilah sampah organik dan anorganik yang dihasilkan dari kelas masing-masing. Selain itu, pihak sekolah juga berperan dalam menyediakan tempat dan fasilitas pelatihan. . Kegiatan pengabdian ini pun melibatkan 4 mahasiswa Program Studi Teknik Kimia pada pelaksanaannya. Selain itu, diharapkan kegiatan pengabdian ini dapat mengintegrasikan AIK di dalamnya, salah satunya bagaimana warga muhammadiyah yang rahmatan lil alamin dan ramah terhadap alam.

Berikut merupakan rincian program berdasarkan pembagian waktu pelaksanaan :

Tabel 1. Rincian Program Pengabdian

No	Permasalahan Mitra	Solusi	Kegiatan	Durasi
1.	Mitra belum paham mengelola sampah yang dihasilkan sekolah	Peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan pelayanan mitra	Penjelasan teori, pelatihan manajemen pengelolaan sampah untuk inisiasi bank sampah di SD Muhammadiyah Pandes	2x 2 x 6 jam (16 Juli 2022 dan 1 Oktober 2022)
2.	Mitra belum mampu memanfaatkan sampah anorganik	Peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan pelayanan mitra	Penjelasan teori, pelatihan pengolahan sampah anorganik menjadi ecobrick dan berbagai kerajinan di SD Muhammadiyah Pandes	2x 2 x 6 jam (6 Agustus 2022 dan 7 Oktober 2022)
3.	Mitra belum mampu memanfaatkan sampah organik	Peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan pelayanan mitra	Penjelasan teori, pelatihan pengolahan sampah organik menjadi pupuk di SD Muhammadiyah Pandes	2x 2 x 6 jam (20 Agustus 2022 dan 14 Oktober 2022)
TOTAL				72 Jam

HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

Kegiatan pengabdian yang dilaksanakan di SD Muhammadiyah Pandes terdiri dari kegiatan manajemen pengelolaan dan pengolahan sampah, pembuatan ecobrick dan pembuatan pupuk. Berikut dibawah ini pada Gambar 3 merupakan dokumentasi kegiatan pengabdian yang telah kami laksanakan.





Gambar 3. Foto- Foto Kegiatan Pelatihan

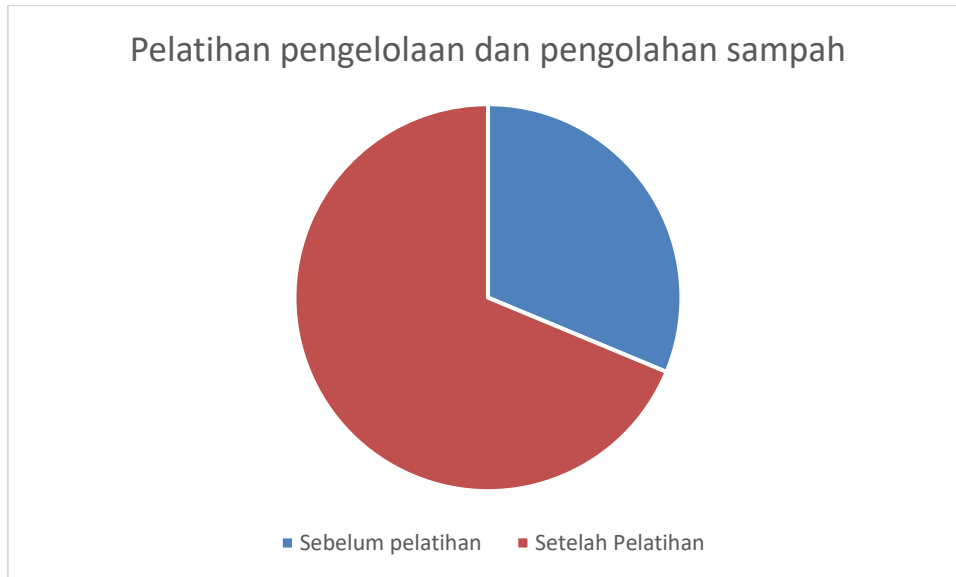
Tabel 2 peningkatan keberdayaan Mitra dibawah ini merupakan representasi dari output program pengabdian yang diharapkan akan dicapai. Mitra sasaran kami merupakan Mitra Produktif secara Ekonomi sehingga diharapkan dengan adanya program pengabdian ini pengetahuan, keterampilan, kualitas kuantitas produk, manajemen dan pelayanannya meningkat.

Tabel 2. Keberdayaan Mitra Kegiatan PkM

No	Jenis Mitra	Jenis Keberdayaan	Cek List
1	Mitra Non Produktif Ekonomi	<u>Pengetahuannya meningkat</u>	
		<u>Keterampilannya meningkat</u>	
		<u>Kesehatannya meningkat</u>	
		<u>Pendapatannya meningkat</u>	
		<u>Pelayanannya meningkat</u>	
2	Mitra Produktif Ekonomi	<u>Pengetahuannya meningkat</u>	V
		<u>Keterampilannya meningkat</u>	V
		<u>Kualitas produknya meningkat</u>	V
		<u>Jumlah produknya meningkat</u>	V
		<u>Jenis produknya meningkat</u>	V
		<u>Kapasitas produksi meningkat</u>	V
		<u>Jumlah aset meningkat</u>	
		<u>Jumlah omsetnya meningkat</u>	
		<u>Kemampuan manajemennya</u>	V
		<u>Keuntungannya meningkat</u>	V
		<u>Produk tersertifikasi</u>	
<u>Produk terstandarisasi</u>			

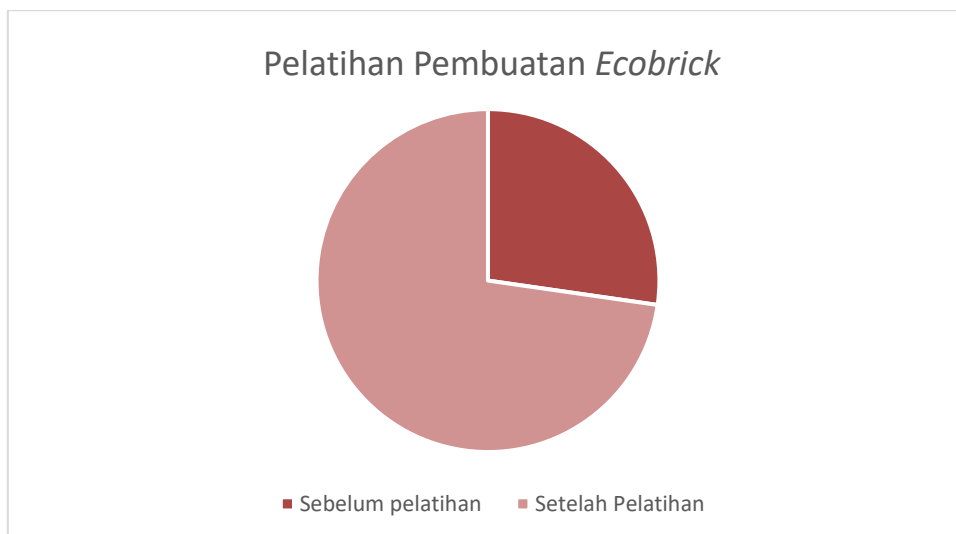
Unit usaha berbadan hukum
Jumlah wirausaha baru mandiri meningkat

Ketercapaian tujuan pengabdian dapat dilihat dari peningkatan pemahaman peserta terhadap materi kegiatan yang telah disampaikan. Hal tersebut dapat diukur menggunakan instrumen *Pre-test* dan *Post-test* kegiatan pengabdian. Hasil dari pengukuran *Pre-test* dan *Post-test* dapat dilihat pada Grafik dibawah ini



Gambar 4. Grafik Ketercapaian Pelatihan Manajemen Pengelolaan dan Pengolahan Sampah

Berdasarkan Gambar 4 yang merupakan grafik hasil *pre-test* dan *post-test* pelatihan pengelolaan dan pengolahan sampah diatas dapat dilihat bahwa diakhir pelatihan terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan sebesar 68,72%. Hal tersebut memperlihatkan bahwa terjadi perubahan yang cukup signifikan antara sebelum dan sesudah dilaksanakannya pelatihan.



Gambar 5. Grafik Ketercapaian Pelatihan Pembuatan *Ecobrick*

Berdasarkan Gambar 5 yang merupakan grafik hasil pre-test dan post-test pelatihan pembuatan *ecobrick* diatas dapat dilihat bahwa diakhir pelatihan terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan sebesar 72,73%. Hal tersebut memperlihatkan bahwa terjadi perubahan yang cukup signifikan antara sebelum dan sesudah dilaksanakannya pelatihan.



Gambar 6. Grafik Ketercapaian Pelatihan Pembuatan Pupuk

Berdasarkan Gambar 6 yang merupakan grafik hasil pre-test dan post-test pelatihan pembuatan pupuk diatas dapat dilihat bahwa diakhir pelatihan terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan sebesar 71,06%. Hal tersebut memperlihatkan bahwa terjadi perubahan yang cukup signifikan antara sebelum dan sesudah dilaksanakannya pelatihan.

Kendala yang terjadi dilapangan adalah mengkondisikan peserta pelatihan yang merupakan siswa/i SD dan harus menyampaikan dengan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami. Namun, hal tersebut dapat teratasi dengan kerjasama yang baik dari pihak sekolah yakni guru kelas yang juga mendampingi setiap rangkaian kegiatan pelatihan. Selain itu, ternyata kelas-kelas lain pun ingin mendapatkan pelatihan serupa. Diharapkan kegiatan pelatihan selanjutnya dapat merata untuk semua kelas di SD Muhammadiyah Pandes.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian berjalan dengan lancar dan sukses sesuai target dengan parameter bahwa para siswa/i SD Muhammadiyah Pandes mengikuti kegiatan dengan antusias dan langsung menerapkan di kelas dan di rumah dari pelatihan yang telah dipraktekkan meskipun pelatihan dilaksanakan hanya untuk kelas 1 dan 4. Selain itu, Kegiatan pengabdian ini pun dapat meningkatkan ilmu pengetahuan warga sekolah tentang pengelolaan dan pengolahan sampah yang baik dan benar serta juga meningkatkan keterampilan warga sekolah dengan adanya ilmu baru (*recycle* dan *reproduct*) yang dapat dijadikan sebagai produk yang bernilai jual. Semoga kegiatan pengabdian yang kami laksanakan dapat bermanfaat untuk para peserta khususnya siswa/i SD Muhammadiyah Pandes. Saran untuk pengabdian ke depan adalah perlu menambah jumlah kelas agar semua siswa/i SD Muhammadiyah Pandes dapat mempraktekkan materi pelatihan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas Ahmad Dahlan yang telah mendanai program pengabdian ini. Selain itu, kami ucapkan terimakasih kepada SD Muhammadiyah Pandes yang telah bekerja sama sebagai Mitra dalam pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M. C., Rudijanto I.W, H., Triyantoro, B., & Wibowo, G. M. (2019). Pembuatan Pupuk Kompos Dengan Komposter Dalam Pemanfaatan Sampah Di Desa Bringin Kecamatan Bringin Kabupaten Semarang. *Jurnal LINK*, 15(1), 47–49. <https://doi.org/10.31983/link.v15i1.4441>
- Ekawandani, N., & Kusuma, A. A. (2018). Pengomposan sampah organik (kubis dan kulit pisang) dengan menggunakan EM4. *TEDC*, 12(1), 38–43.
- Fahlevi, A., Purnomo, Z., Shitophyta, L.M. (2021). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Urine Kambing Jawa Randu dan Sampah Organik Rumah Tangga, 14(1), 84-92.
- Hadi, D.W. (2018). Deklarasi Pengurangan Sampah Kantong Plastik. Diunduh Februari 18, 2019, from <http://www.menlhk.go.id/siaran-227-deklarasi-pengurangan-sampah-kantong-plastik.html>
- Gusti, A., Isyandi, B., Bahri, S., & Afandi, D. (2015). Faktor Determinan Intensi Perilaku Pengelolaan Sampah Berkelanjutan Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 9(2), 65. <https://doi.org/10.24893/jkma.9.2.65-72.2015>
- Novrizal. (2016). Menyambut Hari Peduli Sampah Nasional 2016. Diunduh Februari 18, 2019, from <http://www.menlhk.go.id/siaran-34-menyambuthari-peduli-sampah-nasional-2016.html>
- Sri Hesti Handayani,Uji Kualitas Pupuk Organik Cair dari Berbagai Macam Mikroorganisme Lokal (Mol), *Jurnal El-Vivo*, Vol.3, No.1, 2015, h. 55.
- Subandriyo, S., Anggoro, D. D., & Hadiyanto, H. (2012). Optimasi Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Kombinasi Aktivator Em4 Dan Mol Terhadap Rasio C/N. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 10(2), 70. <https://doi.org/10.14710/jil.10.2.70-75>
- Surono, U.; Ismanto. (2016). "Pengolahan sampah plastik jenis PP, PET dan PE menjadi bahan bakar minyak dan karakteristiknya". *Jurnal Mekanika Dan Sistem Termal*, Vol. 1 (1), 32 – 37.
- Sutrisno, E., & Priyambada, I. B. (2019). Pembuatan pupuk kompos padat limbah kotoran sapi dengan metoda fermentasi menggunakan bioaktivator starbio di desa ujung – ujung kecamatan pabelan kabupaten semarang. *Jurnal Pasopati*, 1(2), 2–5.
- Suwatanti, E., & Widiyaningrum, P. (2017). Pemanfaatan MOL Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos. *Jurnal MIPA*, 40(1), 1–6.
- Wahyuni, S., Rokhimah, A. N., Mawardah, A., & Maulidya, S. (2019). Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Skala Rumah Tangga Dengan. *Indonesian Journal of Community Empowerment*, 1161, 51–54.
- Warjoto, R. E., Canti, M., & Hartanti, A. T. (2018). Metode komposting takakura untuk

pengolahan sampah organik rumah tangga di cisauk, tangerang. *Jurnal Perkotaan*, 10(2), 76–90.

Yovita, H., Indriani. (2012). *Membuat Kompos Secara Kilat*. Jakarta: Penebar Swadaya. hal.65.