

Implementation of Incinerator Technology for Creative Economy-Based Waste Management in the MARDIKO Scavenger Community, Piyungan, Bantul, Yogyakarta

¹Sarjito, ¹Alfia Magfirona, ²Wiyadi

¹Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

²Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

email: sarjito@ums.ac.id

Article Info

Received: 23/12/2024

Revised: 17/05/2025

Accepted: 11/07/2025

Published: 13/07/2025

Keywords: community empowerment; incinerator; recycling; scavenger group; waste management

Abstract

Considering the results of the community service implementation team's observations and investigations, there are three main problems faced by the MARDIKO Scavenger Group in Sitimulyo Piyungan Village, Bantul, Yogyakarta as a PkM partner in pioneering a creative economy-based cooperative. First, lack of knowledge and skills about waste processing that generates additional income. Second, scavengers in their daily lives only look for used goods from waste carried by garbage trucks heading to the disposal area. Third, community awareness and involvement in waste management are still very low, whereas if waste can be recycled, it will produce products that can be additional income for the scavenger group. The PkM implementation method is through the science and technology diffusion method by making and applying an incinerator to process non-organic waste and hazardous substances by burning. The purpose of burning waste is to process waste so that it can reduce its volume and danger, in addition to capturing or destroying hazardous substances that may be released during combustion. In resolving problems in the social, production and marketing fields experienced by the MARDIKO scavenger group, the implementation of the PKM program is carried out through 5 program stages, namely socialization and community awareness, training, application of incinerator technology, utilizing ash from burning for bricks, intensive assistance and evaluation of program sustainability.

Implementasi Teknologi Insinerator untuk Pengelolaan Sampah Berbasis Ekonomi Kreatif di Komunitas Pemulung MARDIKO, Piyungan, Bantul, Yogyakarta

Kata kunci: daur ulang; insinerator; kelompok pemulung; pemberdayaan masyarakat; pengelolaan sampah

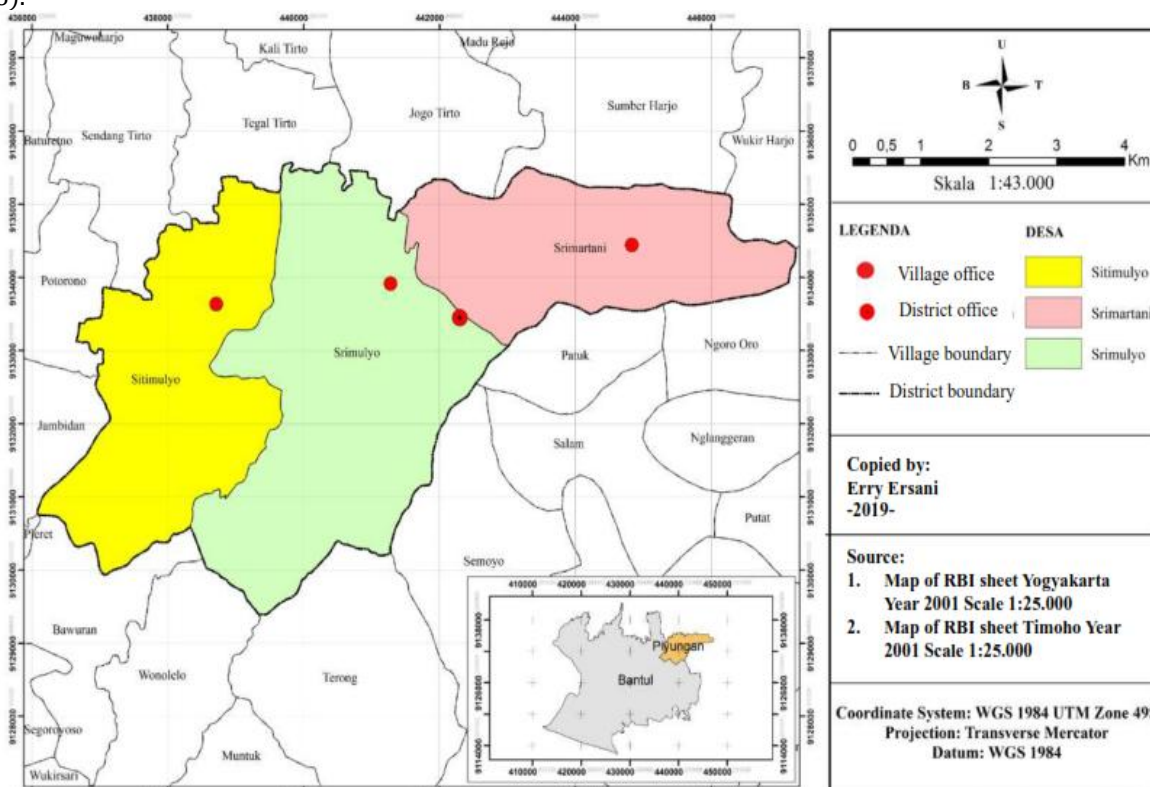
Abstrak

Memperhatikan hasil observasi dan investigasi tim pelaksana pengabdian, ada tiga permasalahan pokok yang dihadapi oleh Kelompok Pemulung Makaryo Adi Ngayogyakarta (MARDIKO) di desa Sitimulyo Piyungan Bantul Yogyakarta selaku mitra PkM dalam perintisan koperasi berbasis ekonomi kreatif. Pertama, kurangnya pengetahuan dan keterampilan tentang pengolahan sampah yang menghasilkan income tambahan. Kedua, pemulung dalam kesehariannya hanya

mencari barang bekas dari sampah yang dibawa oleh truk pengangkut sampah yang menuju kawasan pembuangan. Ketiga, Kesadaran dan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sampah masih sangat rendah sedangkan jika sampah dapat didaur ulang akan menghasilkan produk yang dapat menjadi penghasilan tambahan oleh kelompok pemulung tersebut. Metode pelaksanaan PkM melalui metode difusi ipteks dengan pembuatan dan penerapan incinerator untuk mengolah sampah non organic dan zat berbahaya dengan membakar. Tujuan dari pembakaran sampah adalah untuk mengolah limbah sehingga dapat mengurangi volume dan bahayanya, selain itu juga dengan menangkap atau menghancurkan zat berbahaya yang mungkin dilepaskan selama pembakaran. Dalam menyelesaikan permasalahan dalam bidang sosial kemasyarakatan, produksi dan pemasaran yang dialami oleh kelompok pemulung MARDIKO, pelaksanaan program PKM ini dilakukan melalui 5 tahapan program yaitu sosialisasi dan penyadaran masyarakat, pelatihan, penerapan teknologi incinerator, memanfaatkan abu sisa pembakaran untuk bata, pendampingan intensif dan evaluasi keberlanjutan program.

1. PENDAHULUAN

Tempat pengolahan sampah terpadu (TPST) Piyungan merupakan salah satu tempat pembuangan akhir yang terletak di Kecamatan Piyungan, tepatnya di dukuh Bendo Ngablak dan dukuh Watu Gender, Desa Sitimulyo, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul, $\pm$ 16 km sebelah tenggara pusat Kota Yogyakarta dapat dilihat pada Gambar 1. TPST Piyungan mulai beroperasi sejak tahun 1995 sebagai Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dengan luas sebesar 10 Ha. TPA Piyungan menerima limbah dari tiga daerah, yaitu: Kota Yogyakarta, sebagian Kabupaten Sleman dan sebagian Kabupaten Bantul (Muyassar & Budianta, 2021). Sejak beroperasi hingga tahun 2012, pengelolaan limbah di TPA Piyungan dilakukan dengan metode open dumping atau limbah dibiarkan menggunung. Metode open dumping mengakibatkan beberapa permasalahan lingkungan, misalnya: timbulnya bau, tercemarnya air tanah dan timbulnya asap. Metode ini membutuhkan lahan luas karena kemampuan yang terbatas dalam reduksi volume limbah. Kebutuhan luas lahan pengolahan limbah dengan metode open dumping akan semakin meningkat sebanding dengan peningkatan jumlah limbah (Mulasari et al., 2016).



Gambar 1. Peta Kecamatan Piyungan dan Site-plan TPST Piyungan



Gambar 2. Kondisi TPST Piyungan sebelum ditutup

Beberapa studi telah dilakukan yang mereview kondisi TPST Piyungan dengan berbagai sudut pandang dan penanganannya antara lain (Gambar 2): Pengelolaan sampah plastik menjadi ekobrik untuk mencegah pencemaran sampah mikroplastik yang ada di desa mekarasi (Atika Juhaedah Alifah et al., 2023), studi yang lain yaitu mengenai aplikasi Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web, (Bernadi, 2013). Studi sejenis menekankan mengenai, Pencemaran logam berat pada tanah di sekitar tempat pembuangan akhir (TPA) sampah piyungan, bantul, Yogyakarta. Sebuah usaha peduli lingkungan mengadakan Pelatihan dan Pendampingan Pengolahan Sampah Menjadi Produk Bernilai Ekonomi pada Bank Sampah Bersih Bersama Karangnom, Sitimulyo, Piyungan, Bantul, gerakan sejalan adalah Peran Pemuda Majelis Pemberdayaan Masyarakat dalam Pendampingan Komunitas Pemulung di Tempat Pembuangan Sampah Terpadu, (Farid, 2019). Sampah Adalah Berkah; Merupakan Studi Pola Kehidupan Sosial Ekonomi Pemulung Di Sekitaran Tempat Pembuangan Ahir (TPA) Piyungan (Huzaemah, 2020), disi lain Pengelolaan Bank Sampah sebagai implementasi Ekonomi Kreatif di Bank Sampah Guyub Rukun Dusun Madugondo, Kecamatan Piyungan, Bantul merupakan upaya masyarakat untuk merespon masalah (Istanabi et al., 2022). Topik lain menyorot soal Analisis Resiko Lingkungan pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah (Studi Kasus: TPA Piyungan Bantul), (Kasam, 2011). Beberapa produk hasil dampingan menekankan tentang Pemasaran Elektronik melalui Aplikasi Jejaring Sosial. Jurnal Studi Komunikasi dan Media (Kautsarina, 2013). Disamping studi yang membahas Penerapan nilai dan etika dalam intervensi: Dilema Etis Pekerja Sosial Dalam Program Pemberdayaan Kelompok Pemulung MARDIKO Piyungan Bantul juga pernah mengemuka (Afiah, 2020). Dan juga New Business Model for Company to Win the Competition. (Li & Yang, 2014). Pengolahan limbah menjadi pupuk organik dan ekobrik di lingkungan universitas muhammadiyah mataram, (Titik Hardiyanti, 2022) adalah sebagai praktik baik penanganan yang patut ditiru. Begitupun dengan Analisis situasi permasalahan sampah kota Yogyakarta dan kebijakan penanggulangannya dilakukan (Mulasari et al., 2016). Bidang pemasaran studi menunjukkan tentang E-Commerce untuk Pemasaran Produk Usaha Kecil dan Menengah sebagai turunan dari berbagai tindakan. Dan juga Studi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif oleh (Nurmalasari et al., 2024). Dalam permasalahan Pengelolaan sampah plastik menjadi ekobrik untuk menekan laju pencemaran sampah mikroplastik yang mengancam kelangsungan hidup biota perairan teluk bumbang, kabupaten lombok tengah, merupakan studi kasus (Atika Juhaedah Alifah et al., 2023). Studi yang lain adalah Strategi Pemberdayaan Masyarakat Menurut Muhammadiyah Studi Kasus di TPST Desa Sitimulyo, Piyungan, Bantul (Ramdani, Febri, 2018). Topik terkait yaitu Pengaruh Revolusi Digital terhadap Pemasaran dan Perilaku Konsumen pernah diadakan kajian (Shabrina, 2019). Dan Peran Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK) dalam Mendukung Program-Program Pemerintah Kota Bontang bisa menjadi praktik baik untuk dikaji (Shalfiah, 2013). Tulisan yang tergolong uptodated mengenai Proses Pemberdayaan Masyarakat Desa Sitimulyo Kecamatan Piyungan Kabupaten Bantul Dalam Pembentukan Kelompok Pengelola Sampah Mandiri (KPSM), (Sulistiyani & Wulandari, 2017), dan juga Pengolahan Sampah Plastik Jenis PP, PET dan PE Menjadi Bahan Bakar Minyak dan Karakteristiknya (Setiawan et al., 2020). Terdapat juga kajian mengenai Eksternalitas tempat pengolahan sampah terpadu (tpst) piyungan kabupaten bantul daerah istimewa Yogyakarta, (Widyaningsih & Ma'ruf, 2017), kaji tindak yang tidak kalah penting mengenai Pemberdayaan Ekonomi Keluarga melalui Kelompok PKK RW 10 Kelurahan Babakan Sari Bandung, telah dilakukan dan disinyalir bisa menjadi inspirasi (Rahayu et al., 2018). Kajian mengenai Komposisi, Karakteristik, dan Potensi Daur Ulang Sampah di TPA Cipayung, Depok (Zahra et al., 2011). Baru-baru ini juga mengenai kajian Analisis lingkungan lahan tempat pembuangan sampah terpadu terhadap kesehatan masyarakat sekitar studi kasus: tempat pembuangan sampah terpadu piyungan (TPST), (Zuchriyastomo, Muhammad Alfin; Purnomo, 2020).

Terdapat beberapa komunitas di TPST Piyungan awalnya beranggota tidak kurang dari 300 pemulung mengais rejeki dan mengambil berkah dari sampah yang tidak hanya berasal dari wilayah Kabupaten Bantul saja namun juga berasal dari Kabupaten Gunungkidul, Kabupaten Magelang, Kabupaten Purworejo, Kabupaten Sragen dan lainnya. Satu diantaranya adalah Komunitas pemulung MARDIKO di kawasan TPST Piyungan yang beranggotakan mencapai 70 orang. Saat ini kawasan TPST Piyungan sedang dilakukan pembenahan dengan penataan kawasan pembuangan dengan sistem terasering, sehingga sampah yang datang tidak hanya menumpuk di dermaga sampah namun oleh petugas TPST langsung diangkut dan ditata. Adanya penataan tersebut saat ini berdampak pada pendapatan pemulung di TPST Piyungan, dimana sebelumnya bisa mendapatkan pemasukan rata-rata 100 ribu per-hari, namun saat ini tidak mencapai 50 % dari penghasilan

biasanya, anggotanya pun jadi menurun menjadi kurang lebih 300 orang dan berkelompok-kelompok. Pemulung di TPST Piyungan ini menjadi salah satu kelompok marginal dalam masyarakat karena menggantungkan hidup pada sampah-sampah, atau barang-barang yang telah dibuang oleh masyarakat, sehingga kemudian ter-stigma sebagai orang yang mencari nafkah dari tempat-tempat atau sesuatu yang “kotor” (Afiah, 2020).



Gambar 3. Kegiatan Kelompok Pemulung MARDIKO

Kelompok pemulung di Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST) Piyungan dianggap sebagai trouble maker (Gambar 3). Padahal jika diteliti mendalam justru seharusnya mereka layak disebut sebagai pahlawan lingkungan karena telah membantu pemerintah dalam memilih dan mengelola sampah, sehingga dalam 1 tahun bisa berkontribusi dalam mengurangi 4.800 ton debit sampah di TPST Piyungan. Kelompok ini dapat merupakan kelompok urban yang datang ke kota untuk mengais rezeki namun mereka tidak memiliki ketrampilan (unskilled labour). Sebagian besar mereka bekerja pada sektor informal atau berprofesi sebagai buruh, seperti pedagang kaki lima, pedagang asongan, pemulung, anak jalanan, buruh termasuk buruh perempuan, kelompok masyarakat yang tergusur oleh pembangunan, PSK (Pekerja Seks Komersial), pengemis, gelandangan, dan lain sebagainya (Farid, 2019).

Adapun permasalahan utama yang dihadapi oleh Kelompok Pemulung MARDIKO adalah kurangnya pengetahuan dan keterampilan tentang pengolahan sampah yang menghasilkan income tambahan, kelompok pemulung dalam kesehariannya hanya mencari barang bekas dari sampah yang dibawa oleh truk pengangkut sampah yang menuju kawasan pembuangan. Kesadaran dan keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan sampah masih sangat rendah padahal jika sampah dapat didaur ulang akan menghasilkan produk yang dapat menjadi penghasilan tambahan oleh kelompok pemulung tersebut. Mereka hanya menggunakan prinsip kumpulkan, angkut dan buang dalam mengelola sampah, hal ini memerlukan solusi pemecahan (Afiah, 2020). Aspek sosial dan aspek produksi menjadi suatu hal yang penting dalam manajemen pengolahan sampah yang berkelanjutan. Kurangnya pengetahuan dalam upaya mengurangi populasi sampah menyebabkan kerusakan lingkungan. Adapun permasalahan yang disepakati untuk dicarikan solusinya untuk kelompok mitra meliputi beberapa aspek yaitu:

Aspek Sosial Kemasyarakatan: Kurangnya Kesadaran Lingkungan, Kurangnya kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan bersih dan sehat sangat berperan dalam penanganan sampah, dan Kurangnya partisipasi aktif masyarakat dalam kegiatan pengelolaan sampah.

Aspek Produksi Pemilahan Sampah di Sumbernya: Bagi mereka belum cukup informasi terkait proses pemilahan sampah yang baik dan benar. Pemilahan sampah yang terjadi saat ini hanya sampah barang bekas yang dapat dijual oleh kelompok pemulung. Selain barang bekas sampah-sampah organik sudah diberdayakan menjadi makanan maggot. Sedangkan benda-benda anorganik dan barang-barang berbahaya dan beracun (B3) masih menyisahkan permasalahan yang perlu pendampingan (Muyassar & Budiarta, 2021). Penggunaan Teknologi Tepat Guna bahwa, Masyarakat dapat mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan dengan menggunakan alternatif teknologi ramah lingkungan melalui bantuan ipteks penyediaan incinerator untuk menghancurkan sampah-sampah anorganik dan B3.

Aspek Pemasaran dan Penampilan Produk: Kelompok pemulung perlu dibekali keterampilan dalam melakukan desain kemasan hasil daur ulang sampah yang menarik dan praktis, untuk menarik perhatian konsumen (Bernadi, 2013).

Aspek Promosi: Strategi promosi yang efektif dapat membantu meningkatkan kesadaran dan minat konsumen terhadap produk-produk pengolahan sampah. Ini bisa meliputi iklan, promosi penjualan, kegiatan pemasaran langsung, serta kehadiran pemasaran online melalui media sosial dan situs web.

Adapun tujuan dari kegiatan PKM ini yaitu untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan kelompok pemulung MARDIKO melalui budidaya maggot, pembuatan pupuk kompos dan penerapan teknologi tepat guna dengan membuat dan memberikan mesin Incinerator untuk mendaur ulang sampah anorganik dan limbah B3 menjadi bahan baku pembuatan paving blok (bata), sehingga kelompok pemulung juga dapat memperoleh pendapatan tambahan sehingga dapat meningkatkan ekonomi dari hasil daur ulang sampah tersebut.

Manfaat dari kegiatan PkM ini bagi Dosen yaitu: 1) Dosen dapat berkegiatan diluar kampus; 2) Hasil kerja dosen digunakan oleh masyarakat. Dan untuk mahasiswa, mahasiswa akan mendapat pengalaman diluar kampus melalui kegiatan pengabdian masyarakat dan riset. Rekognisi SKS yang didapatkan mahasiswa dalam mengikuti kegiatan PKM selama 1 (satu) semester sebesar 6 SKS, yaitu dapat dikonversi ke mata kuliah (MK) Life Skill (2 SKS), MK Magang (2 SKS) dan MK Kewirausahaan (2 SKS).

Fokus pengabdian dalam kegiatan ini sesuai dengan Bidang Fokus Tematik adalah Green Economy dengan kegiatan ekonomi yang tidak mengabaikan aspek lingkungan. Dengan kegiatan ini, maka kesejahteraan masyarakat diharapkan dapat meningkat, dengan tetap memperhatikan keseimbangan ekosistem di sekitarnya.

2. METODE

Adapun metode pelaksanaan PkM mengkombinasikan beberapa metode dalam melaksanakan solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan mitra, yaitu metode difusi ipteks, metode pendidikan masyarakat dan pelatihan. Ketiga metode tersebut cukup sering digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Terkhusus metode difusi ipteks merupakan singkatan dari difusi ilmu pengetahuan dan teknologi, sebagaimana tertuang dalam Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dimana kegiatan ini bertujuan untuk menyebarluaskan informasi mengenai ilmu pengetahuan dan teknologi secara proaktif dan ekstensif agar dapat dimanfaatkan dan ditingkatkan daya gunanya. Pelaksanaan PkM secara bertahap dan sistematis pada alur di Gambar 3 berikut ini:

Metode Difusi Ipteks

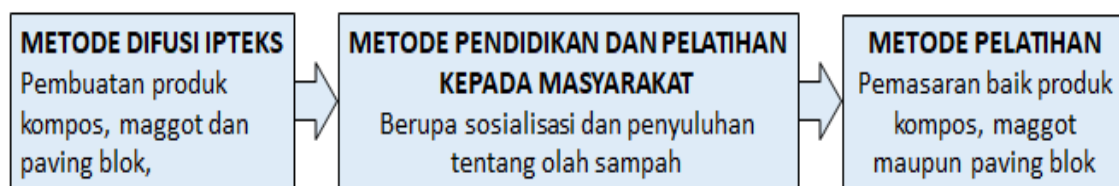
Metode Difusi Ipteks Metode difusi ipteks digunakan untuk kegiatan yang menghasilkan produk bagi konsumen. Salah satu produk bernilai ekonomis yang dapat diciptakan dari pemanfaatan sampah adalah produksi maggot. Pemilihan produk berupa maggot melalui beberapa pertimbangan antara lain nilai ekonomis, kebermanfaatan untuk perikanan dan pakan ternak unggas, serta digunakan semua kalangan baik berdasar gender, usia, maupun strata sosial. Kedua kompos untuk budidaya tanaman dan ketiga paving blok (eco-brick). Produk paving blok diharapkan akan menjadi identitas maupun ciri khas pembeda komunitas MARDIKO di kecamatan Piyungan dengan dengan komunitas lainnya dan dapat diterima masyarakat luas. Selain itu juga produksi pupuk kompos yang sangat bermanfaat untuk pelestarian lingkungan, khususnya budidaya tanaman.

Metode Pendidikan Masyarakat

Metode pendidikan masyarakat digunakan untuk kegiatan-kegiatan, seperti pelatihan semacam in-house training, atau penyuluhan yang bertujuan meningkatkan pemahaman serta kesadaran peserta. Kegiatan ini digunakan untuk memperkenalkan bahan baku daur ulang yang mudah diperoleh dan terjangkau ketersediannya yaitu sampah, baik organik maupun non organik. Dalam kegiatan ini juga disosialisasikan manfaat, kegunaan, dan berbagai jenis produk ekonomis yang dapat dihasilkan dengan memanfaatkan luaran turunan dari sampah.

Metode Pelatihan

Metode pelatihan digunakan untuk kegiatan yang melibatkan penyuluhan tentang substansi kegiatan yang disertai dengan demonstrasi atau percontohan untuk realisasinya, pelatihan dalam pengoperasian sistem atau peralatan, pembentukan kelompok wirausaha baru, atau penyediaan jasa layanan bersertifikat kepada masyarakat. Pelatihan keterampilan mitra melalui praktik membuat pupuk kompos, produksi maggot dan pembuatan paving blok, mulai dari pengenalan alat dan bahan, hingga praktik langkah kerja, dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tahapan Pelaksanaan pengabdian kepada Masyarakat

Disamping itu, juga diselenggarakan training keterampilan mitra khususnya memasarkan produknya, mulai dari pembuatan akun, mengunggah foto dan detail produk, dan melayani pembelian melalui akun e-commerce.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendalaman informasi problem mitra dalam kegiatan awal sebelum dimulainya kegiatan PkM dimaksudkan adalah untuk menemukan problem yang ada pada kelompok pemulung MARDIKO di Kecamatan Piyungan Bantul Yogyakarta, hal ini dilakukan dengan cara pengamatan, survey, dan diskusi terbuka. Yang mana dari kegiatan awal ini diperoleh masalah-masalah yang dikemukakan oleh mitra MARDIKO Kecamatan Piyungan, dan juga merancang penyelesaian atas persoalan-persoalan yang ada pada mitra.

Sosialisasi Pelaksanaan Kegiatan PKM

Penyampaian informasi akan jalannya aktifitas PkM, dimaksudkan guna tersampainya informasi kepada kelompok MARDIKO Kecamatan Piyungan selaku mitra, informasi menyangkut hal ihwal kegiatan PkM yang hendak dilakukan, cara PkM akan dilakukan, manajemen rangkaian kegiatan, pembagian dan kesepahaman andil mitra, jadwal kegiatan, serta siapa saja yang akan dilibatkan, juga output luaran. Mengenai keberadaan regulasi yang ada oleh Pemerintah Kota Bantul juga menjadi konsen, oleh sebab itu etape penyebaran informasi dimaksud terselenggara dengan online maupun bisa dengan datang langsung maupun komunikasi jarak jauh memanfaatkan video yang terselenggara dengan target sesuai harapan, yang diikuti oleh Ketua paguyubaaan kelompok MARDIKO Kecamatan Piyungan Kota Bantul. Dalam meeting online tersebut dimaksud terdapat adanya kesepahaman dimana aktifitas Pendidikan Masyarakat merupakan Sosialisasi maupun Penyuluhan tentang limbah sampah seterusnya pula dilaksanakan secara Offline dengan medatangkan anggota kelompok Mardiko Kecamatan Piyungan Bantul. Penyelenggaraan fase difusi ipteks menelorkan suatu Hasil dengan identifikasi material yang tak sulit didapat juga ada jaminan keberadaannya, punya keunikan yang selanjutnya bisa merupakan ciri unik MARDIKO Kecamatan Piyungan dengan kelompok pemulung yang lain, ataupun bisa masyarakat secara luas yang bisa menerimanya. Maka dari itu, tim PkM berinisiatif menyampaikan opsi untuk diklat dalam memproduksi maggot dari hasil pemisahan sampah organik yang bernilai tambah secara ekonomi, bermanfaat, dan juga bisa dipakai berbagai pihak diberbagai segment berdasar gender, usia, dan tingkatan sosial. Penawaran produksi luaran ini disepakati serta diterima secara terbuka dan aklamasi untuk dilakukan praktek budidaya maggot dan kompos oleh mitra MARDIKO Kecamatan Piyungan

Pelaksanaan Kegiatan

Pelatihan PKM Fase pelatihan kepada warga sebagaimana gambar 5. dilaksanakan dengan penyebaran informasi serta pendampingan guna mengedukasi bahan baku daur ulang yang gampang diperoleh dan diyakini keberadaannya, berikut adalah pelatihan untuk budidaya maggot dan pupuk kompos.



Gambar 5. Pelatihan dan penyampaian informasi budidaya maggot dan pupuk kompos

Produksi maggot dan pupuk berikut Pendamping marketing hasil olahan yaitu pada bulan Desember 2024 di Rumah Produksi MARDIKO dukuh Sitimulyo, Piyungan Bantul Yogyakarta, serta penawaran kesiapan anggota dan kader MARDIKO Kecamatan Piyungan dalam kepesertaan partisipasi fase-fase pendidikan dan pelatihan (diklat) dimaksud. Fase edukasi membuat maggot dan kompos pertama-tama memakai pengembangan paket materi ajar, maupun penyiapan perkakas serta material yang hendak dipakai ketika diklat diselenggarakan bagi tiap regu yang terdiri atas enam peserta tiap kelompoknya. Penyiapan materi ajar dilaksanakan mengacu pada Analisis Keperluan Diklat (Training Needs Analysis) juga produk bimbingan dari tim pelaksana PkM atas tiap peserta yang lebih aktif dalam membuat maggot berbahan sampah organik kategori bosok. Diklat pembuatan maggot dan kompos diawali bulan Juli 2024 secara offline dengan penyiapan media di samping rumah produksi MARDIKO Kecamatan Piyungan dengan mengaplikasikan K3 untuk kesehatan dan keselamatan (keselamatan dan kesehatan kerja), mencuci tangan dan sepatu karet Gambar 6. Sedangkan aktifitas diklat diawali oleh fasilitator dari MPM-PP serta pembagian peserta menjadi kelompok kecil. Seterusnya, penyiapan materi diklat, pengenalan alat dan bahan, dan penjelasan langkah kerja diberikan oleh Tim Pelaksana Pengabdian.

Penerapan Teknologi Tepat Guna Incinerator

Adapun alat pembakar sampah berupa incinerator yang dipakai untuk proses pemusnahan sampah non organik dibuat oleh Tim PkM, di Batur Ceper Klaten. Penggunaannya melalui pendampingan, dimana dari hasil pembakaran sampah non organik itu, yang menyisakan residu menurut pengamatan ini bisa dimanfaatkan

dijadikan bahan yang bernilai ekonomis yaitu paving blok. Setelah melalui uji laboratorium teknik sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta bahwa residu bisa dipakai pengganti pasir dengan kekuatan yang memadai (memenuhi syarat kekuatan beton K250). Proses pengolahan sampah non organik menjadi residu terdiri dari incinerator, keranjang, serok, pencoker tahan panas, pengaduk, kain pelindung panas dan pendukung lainnya. Sedangkan bahan yang dipakai terdiri atas sampah non organik, bahan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Sampah non organik ini idelanya yang telah dikeringkan terlebih dahulu, dan mungkin ada berapa persen yang basah. Pada aktifitas ini pula diinformasikan kegunaan, fungsi, dan bervariasi jenis luaran yang bernilai ekonomis yang bisa diproduksi melalui menggunakan kembali limbah residu pembakaran sampah non organik. Hadir dalam kegiatan ini tim pelaksana PkM, Ketua dan Pengurus inti MARDIKO Kecamatan Piyungan, juga para anggota kelompok pemulung di Kecamatan Piyungan. Sosialisasi pendampingan dan penyuluhan yang dilaksanakan ditampilkan pada gambar 6. Aktifitas penyebaran informasi maupun edukasi sampah residu dimaksud diakhiri dengan tanya-jawab, berikut rencana alternatif produk luaran kegiatan MARDIKO oleh Tim PkM, penyamaan persepsi, waktu serta lokasi penyelenggaraan aktifitas pelatihan penerapan teknologi tepat guna berupa Incinerator. Pelaksanaan kegiatan ini bekerjasama dengan fasilitator dari majelis pemberdayaan masyarakat PP Muhammadiyah, (MPM-PP) dan LazisMu. Rangkaian kegiatan membakar sampah non organik dilanjutkan dengan praktik langsung membuat paving dari residu sampah, mulai dari proses pengeluaran dari incinerator, pencampuran dengan bahan semen dan pasir dan pencetakan, hingga tahap finishing (Gambar 7). Untuk tujuan penyederhanaan kerja mitra mendapatkan kembali langkah kerja pembuatan produk paving blok maka Tim Pelaksana PKM membuat dokumentasi video tutorial dalam bentuk DVD.



Gambar 6. Pelatihan Penggunaan incinerator pembakar sampah non organik dan limbah B3



Gambar 7. Cetakan paving blok dan Pembuatan paving

Keberhasilan Kegiatan

Pada periode Pra-PkM kelompok pemulung MARDIKO selaku mitra masih memiliki pengetahuan terbatas utamanya pendanaan dan cara mengolah jenis limbah daur ulang yang dapat diolah menjadi produk bernilai ekonomis, serta metode pemasaran produk hanya pada saat event Pemerintah Kota Yogyakarta. Melalui kegiatan PkM Pemanfaatan Limbah khususnya non-oraganik serta bagaimana residu dari hasil pembakaran bagi pemulung di Kecamatan Piyungan Kota Yogyakarta, membuka wawasan mitra PkM mengenai ragam material limbah berkelanjutan yang ramah lingkungan juga dapat diolah menjadi produk selain limbah plastik, tata cara pembuatan batako-paving blok berbahan dasar residu hasil pembakaran, serta membuat dan mengoperasikan akun e-commerce untuk penjualan produk yang meliputi maggot, kompos dan paving blok serta rongsok. Keberhasilan dari kegiatan ini terlihat pada antusiasme peserta saat mengikuti rangkaian kegiatan pelatihan pengoperasian incinerator. Peserta cukup aktif dalam dialog mengenai metode dan cara dalam memanfaatkan sampah sebagai bahan dasar paving blok dan luaran lainnya, begitupun dengan diskusi tentang varian luaran dari sampah yang bisa dibuat berbagai luaran yang bernilai ekonomis diantaranya: Rongsok (barang bekas),

popok (softtex, pampers dan limbah B3), bosok (sisa makanan dan bahan organik) dan godong thok (daun saja). Partisipan dari kelompok MARDIKO juga mengikuti pelatihan dengan serius dari proses pilah, ataupun titik-titik penting lainnya seperti pelatihan searching di e-commerce (perdagangan online) yang menjual aneka bahan pembuatan seperti maggot, kompos, paving blok, cetakan bata paving blok. Disamping kegiatan itu, peserta berpartisipasi aktif dalam menyiapkan perangkat mobilephone untuk dipakai sebagai membuat akun e-commerce Shopee. Mitra PKM memiliki ketertarikan untuk mengembangkan pembuatan incinerator tambahan karena untuk memenuhi kapasitas produksi setelah dia mahir jadi melihat celak positif. Tidak hanya mengolah pembakaran sampah hasil pilah sendiri, tetapi juga menerima buangan sampah non-organik untuk dibakar yang ada ongkos pembakar. Mereka juga semacam menjadi penadah bagi kelompok pemulung lainnya yang tidak memiliki incinerator. Disamping itu sudah muncul kreatifitas untuk melakukan modifikasi incinerator untuk kinerja yang lebih sesuai passion mereka, terutama yang ramah lingkungan, misalnya dengan menambahkan alat penjebak abu terbang agar tidak menambah polusi. Akhirnya pengolahan sampah oleh MARDIKO bisa menjadi rujukan bagi kelompok lain, dan bahkan menjadi destinasi wisata edukasi pengolahan sampah untuk anak-anak disamping melihat eksotisme lokasi bekas TA Piyungan yang dulunya sama sekali tidak ramah, menjadi tempat yang ramah anak dan lain sebagainya.

4. SIMPULAN

Pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik meskipun menghadapi berbagai kendala lapangan, terutama situasi pasca pandemi dan dampak penutupan TPA Piyungan. Kondisi tersebut justru memunculkan semangat baru bagi para pemulung untuk kembali bekerja dan memperoleh penghasilan yang dapat menopang kehidupan keluarga melalui keahlian mereka dalam mengolah sampah. Para kader pemulung MARDIKO juga telah berinisiatif membentuk koperasi yang beranggotakan para pemulung, sebagai upaya memperkuat kemandirian ekonomi mereka. Kegiatan pengabdian ini melibatkan Majelis Pemberdayaan Masyarakat Pimpinan Pusat Muhammadiyah sebagai mitra, dengan koordinasi yang baik sehingga pelatihan dan alih teknologi dari tim pengabdian dapat diterima dan diadopsi dengan lancar. Keberhasilan kegiatan ini terlihat dari bertambahnya ragam produk pemanfaatan limbah yang dihasilkan mitra serta semakin beragamnya metode pemasaran yang dapat mereka gunakan. Kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan kegiatan ini antara lain adalah jarak, terutama ketika terjadi kerusakan alat yang memerlukan penanganan langsung di lokasi. Namun, melalui pelatihan penyelesaian masalah teknis, mitra secara bertahap dapat mengatasi permasalahan secara mandiri sehingga ketergantungan pada tim PkM berkurang, dan tim cukup melakukan monitoring secara berkala dengan waktu yang fleksibel. Pemanfaatan aplikasi komunikasi daring dan media sosial juga membantu kelancaran koordinasi dan pelaksanaan kegiatan PkM. Adapun rekomendasi untuk kegiatan PkM selanjutnya adalah menggali lebih banyak produk berbahan limbah dengan penambahan peralatan, serta memperkuat promosi sebagai upaya meningkatkan keberhasilan pemasaran dan sosialisasi kepada masyarakat secara lebih luas.

5. PERSANTUNAN

Ucapan terima kasih kami tujuikan kepada LPMPP Universitas Muhammadiyah Surakarta atas bantuan pendanaan yang diberikan, sehingga kegiatan ini dapat terlaksana. Ucapan terima kasih kepada DRTPM-DIKTI melalui kontrak hibah nomor: 107.3/A.3-III/LPMPP/VI/2024 atas support untuk kegiatan ini, support dari fasilitator MPM-PP dan LazisMu juga amat sangat diapresiasi.

KONTRIBUSI PENULIS

Pelaksanaan kegiatan: S,AM,W ; Penyusunan artikel: AM,W ; Analisis dampak layanan: W; Penyajian hasil layanan: S ; Revisi artikel: AM,W; Koordinasi mitra dan pemangku kepentingan: S, AM ; Validasi dan triangulasi data: W.

Conflict of Interest

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam publikasi artikel ini.

PENDANAAN

Pendanaan Bersumber dari Dana Hibah LPMPP Universitas Muhammadiyah Surakarta.

REFERENSI

- Afiah, K. N. (2020). PENERAPAN NILAI DAN ETIKA DALAM INTERVENSI: Dilema Etis Pekerja Sosial Dalam Program Pemberdayaan Kelompok Pemulung Mardiko Piyungan Bantul. *Jurnal Ilmu Kesejahteraan Sosial*, 9(2), 187–209.
- Atika Juhaedah Alifah, Febriansyah, Leni June Murliani, & Tosha Tojaya. (2023). Pengelolaan Sampah Plastik Menjadi Ekobrik Untuk Mencegah Pencemaran Sampah Mikroplastik Yang Ada Di Desa Mekarasih. *Jurnal Abdi Nusa*, 3(3), 164–170. <https://doi.org/10.52005/abdinusa.v3i3.195>
- Bernadi, J. (2013). Aplikasi Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web pada Toko Velg YQ. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 4(2), 731. <https://doi.org/10.21512/comtech.v4i2.2504>
- Farid, M. R. A. (2019). Peran Pemuda Majelis Pemberdayaan Masyarakat dalam Pendampingan Komunitas Pemulung di Tempat Pembuangan Sampah Terpadu. *Islamic Management and Empowerment Journal*, 1(2), 161–176. <https://doi.org/10.18326/imej.v1i2.161-176>
- Huzaemah, S. (2020). Sampah Adalah Berkah; Studi Pola Kehidupan Sosial Ekonomi Pemulung Di Sekitaran Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Piyungan. *Islamic Management and Empowerment Journal*, 2(1), 81–92. <https://doi.org/10.18326/imej.v2i1.81-92>
- Istanabi, T., Miladan, N., Suminar, L., Kusumastuti, K., Aliyah, I., Soedwihajono, S., Utomo, R. P., Werdiningtyas, R. R., & Yudana, G. (2022). Pengelolaan Bank Sampah sebagai implementasi Ekonomi Kreatif di Bank Sampah Guyub Rukun Dusun Madugondo, Kecamatan Piyungan, Bantul. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(3), 407–413. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v7i3.2765>
- Kasam, I. (2011). Analisis Resiko Lingkungan pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah (Studi Kasus: TPA Piyungan Bantul). *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 3(1), 19–30. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol3.iss1.art2>
- Kautsarina. (2013). PEMASARAN ELEKTRONIK MELALUI APLIKASI JEJARING SOSIAL (Survei Pelaku UKM di Provinsi Jambi dan Bengkulu). *Jurnal Studi Komunikasi Dan Media*, 17(2), 135–148. <https://jurnal.kominfo.go.id/index.php/jskm/article/view/170202/109>
- Li, Y., & Yang, R. (2014). New Business Model for Company to Win the Competition. *American Journal of Industrial and Business Management*, 04(04), 190–198. <https://doi.org/10.4236/ajibm.2014.44026>
- Mulasari, S. A., Husodo, A. H., & Muhadjir, N. (2016). Analisis Situasi Permasalahan Sampah Kota Yogyakarta Dan Kebijakan Penanggulangannya. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(2), 259. <https://doi.org/10.15294/kemas.v11i2.3989>
- Muyassar, M., & Budianta, W. (2021). Pencemaran Logam Berat Pada Tanah Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Sampah Piyungan, Bantul, Yogyakarta. *Kurvatek*, 6(1), 11–22. <https://doi.org/10.33579/krvtk.v6i1.2146>
- Nurmalasari, D., Milda, M., Andrian, N., Priyanto, A. K., & Taryana, A. (2024). Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 3(7), 2183–2192. <https://doi.org/10.59188/jcs.v3i7.751>
- Rahayu, Y. S., Ridwan Mahanka, I. A., & Sulastriningsi, R. D. (2018). Pemberdayaan Ekonomi Keluarga Melalui Kelompok PKK Rw 10. *Jurnal Abdimas BSI ...*, 1(1), 149–154. <https://ejournal.bsi.ac.id/ejournal/index.php/abdimas/article/view/3182>
- Setiawan, R., Dharma, U. S., Andriyansyah, N., Irawan, D., & Yanto, R. (2020). Pembuatan minyak plastik dengan metode destilasi bertingkat. *ARMATUR : Artikel Teknik Mesin & Manufaktur*, 1(1), 35–40. <https://doi.org/10.24127/armatur.v1i1.188>
- Shabrina, V. G. (2019). Pengaruh Revolusi Digital terhadap Pemasaran dan Perilaku Konsumen. *Jurnal Pewarta Indonesia*, 1(2), 131–141. <https://doi.org/10.25008/jpi.v1i2.16>
- Shalfiah, R. (2013). Peran Pemberdayaan Dan Kesejahteraan Keluarga (Pkk) Dalam Mendukung Program-Program Pemerintah Kota Bontang. *EJournal Ilmu Pemerintahan*, 1(3), 975–984. <http://perpustakaan.unmul.ac.id/ejournal/index.php/um/article/view/92>
- Sulistiyani, A. T., & Wulandari, Y. (2017). Proses Pemberdayaan Masyarakat Desa Sitimulyo Kecamatan Piyungan Kabupaten Bantul Dalam Pembentukan Kelompok Pengelola Sampah Mandiri (KPSM). *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 2(2), 146. <https://doi.org/10.22146/jpkm.27024>

- Titik Hardiyanti, D. (2022). Pengolahan limbah menjadi pupuk organik dan ekobrik di lingkungan Universitas Muhammadiyah Mataram. *Jurnal Agro Dedikasi Masyarakat*, 3(2), 2.
- Widyaningsih, T., & Ma'ruf, A. (2017). Eksternalitas Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (Tpst) Piyungan Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*, 18(1). <https://doi.org/10.18196/jesp.18.1.4013>
- Zahra, F., Padmi Damanhuri, T., & Studi Teknik Lingkungan, P. (2011). Ulang Kajian Komposisi, Karakteristik, Dan Potensi Daur Ulang Sampah Di Tpa Cipayung, Depok Study of Composition, Characteristic, and Recycling Potential of Waste At Cipayung Final Disposal Site, Depok. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 17(April), 59.
- Zuchriyastomo, Muhammad Alfin; Purnomo, E. P. (2020). Jurnal Kesehatan Masyarakat dan Lingkungan Hidup. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Dan Lingkungan Hidup*, 5(1), 22–28. http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/Kesehatan_Masyarakat/article/view/641/575