



charity
Jurnal Pengabdian Masyarakat

Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah Dengan Menerapkan Teknologi Pirolisis Plastik Di Bank Sampah Sidomulyo Maju Bambanglipuro

Latifah Listyalina¹, Muh Wahyu Sya'bani², Wahyu Ratnaningsih³, Andri Saputra⁴, Pani Satwikanitya⁵, Mario Sarisky Dwi Ellianto⁶, Suharyanto⁷, Wisnu Pambudi⁸

^{1,2,3,4,5,6,7,8} Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik, Politeknik ATK Yogyakarta

* listyalina@kemenperin.go.id, mw-syabani@kemenperin.go.id, wahyuratnaningsih@kemenperin.go.id, andri-saputra@kemenperin.go.id, panisatwikanitya@kemenperin.go.id, mariosariski@kemenperin.go.id, suharyanto@kemenperin.go.id, wisnu-pambudi@kemenperin.go.id

INFO ARTIKEL

Diterima 26 Juni 2023
Direvisi 06 Juli 2023
Disetujui 30 Agustus 2023
Tersedia Online 12 Oktober
2024

ABSTRAK

Keberadaan sampah merupakan suatu hal yang mempunyai banyak dampak negatif pada manusia dan lingkungan sekitar, khususnya sampah plastik yang merupakan material yang sulit terurai di alam. Bank Sampah Sidomulyo Maju merupakan bank sampah yang terletak di Desa Sidomulyo, Bambanglipuro, Bantul. Berdasarkan informasi yang di peroleh dari website dan perangkat desa Sidomulyo, kegiatan yang saat ini berjalan di bank sampah Sidomulyo Maju adalah aktivitas pengumpulan dan pemilahan jenis sampah komunal yang dihasilkan oleh masyarakat setempat.

Selaras dengan Program yang dicanangkan oleh Pemerintah Bantul “Bantul Bebas Sampah 2025” dan Program Tri Dharma Perguruan Tinggi, diberikan Pelatihan Pembuatan Minyak Pirolisis dari Sampah Plastik kepada masyarakat dan anggota Bank Sampah Sidomulyo Maju di Desa Sidomulyo, Bambanglipuro, Bantul. Pelatihan yang dilakukan diharapkan dengan semangat pengabdian yang disusun oleh Perguruan Tinggi, yakni mengharapkan terjadinya transfer ilmu dan kemanfaatan dari civitas akademika kepada masyarakat luas.

Keyword: masukan kata kunci atau frasa, pisahkan dengan tanda koma.

Korespondensi:

Latifah Listyalina / Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik, Politeknik ATK Yogyakarta
Tarudan, Bangunharjo, Sewon, Bantul Regency, Special Region of Yogyakarta 55188
Indonesia

E-mail : listyalina@kemenperin.go.id

ORCID ID:

Penulis Pertama: Nama Penulis Ke-1

<https://doi.org/xxx>

Paper_reg_number xxx © The Authors. Published by Directorate of Research and Community Service, Telkom University.

This is an open access article under the xxx license (<https://creativecommons.org/licenses/xxx>)

1. Pendahuluan

Sampah merupakan masalah yang terus mengiringi kehidupan manusia. Semakin tinggi pertumbuhan jumlah penduduk, akan semakin besar juga sampah yang dihasilkan (1). Sementara itu, di Daerah Istimewa Yogyakarta sendiri, kondisi pengelolaan sampah masih menjadi isu yang terus muncul ke permukaan. Beberapa kali TPS Piyungan mengalami gangguan dalam mengelola sampah yang ada di Yogyakarta.

Permasalahan yang dihadapi dalam penanganan sampah ini adalah keterbatasan lahan yang dapat disiapkan untuk menampung sampah akhir (2). Oleh karena itu, pemerintah daerah berusaha untuk mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan. Cara yang dapat dilakukan adalah melalui penanganan di hulu sampai ke hilir. Pencegahan di hulu dapat dilakukan dengan pengurangan sampah yang dihasilkan oleh warga masyarakat, sedangkan di hilir dengan pengelolaan sampah menjadi bahan yang aman terhadap lingkungan.

Salah satu usaha pemerintah daerah yang saat ini digalakkan adalah pembentukan bank sampah. Bank sampah memiliki tugas untuk melakukan pengumpulan sampah secara sementara sebelum nantinya dapat dipilah dan didaur ulang oleh pihak ketiga (3). Jenis sampah yang dapat diterima biasanya masih memiliki nilai ekonomis sehingga dapat memberikan nilai tambah bagi bank sampah, seperti kertas, botol plastik, maupun logam (4). Aturan pengelolaan menerapkan prinsip 3R (*Reuse, Reduce dan Recycle*) untuk mendapatkan target pengurangan sampah akhir yang diinginkan.

Bank sampah sendiri di Yogyakarta mendapatkan perhatian baik dari masyarakat, dikarenakan adanya potensi keuntungan yang dapat diperoleh oleh warga. Oleh karena itu, jumlah bank sampah sendiri terus mengalami pertumbuhan, baik jumlah maupun layanannya. Salah satu Bank Sampah yang ada di kabupaten Bantul adalah Bank Sampah Sidomulyo Maju di Bambanglipuro. Foto bank sampah disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Bank Sampah Sidomulyo Maju (sumber: dokumentasi pribadi)

Bank Sampah Sidomulyo Maju menjadi tempat penampungan sampah domestik dari warga sekitar. Karakteristik sampah domestik yang dikumpulkan sangat dipengaruhi oleh pola hidup warganya. Warga Bambanglipuro sendiri memiliki mata pencaharian yang beragam, dari petani, pedagang maupun karyawan. Kegiatan yang dilakukan tidak dapat lepas dari penggunaan plastik kemasan, baik untuk perdagangan maupun pemakaian di rumah. Oleh karena itu, jenis sampah kemasan menjadi adalah satu sampah yang besar jumlahnya.

Sampah kemasan sendiri didominasi oleh bahan plastik. Plastik banyak digunakan pada berbagai bidang, diantaranya konstruksi, kemasan, elektronik, otomotif, makanan maupun untuk keperluan kesehatan dan bahan kimia. Kelebihan plastik antara lain mudah dibentuk, ringan, tahan karat, harga terjangkau serta praktis. Akan tetapi, jenis bahan ini mempunyai kelemahan berupa sukar untuk terdegradasi di alam. Dengan demikian, diperlukan pengelolaan sampah plastik yang sesuai oleh pihak bank sampah sehingga dapat menyelesaikan masalah ini.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menangani sampah plastik adalah melalui prinsip daur ulang. Daur ulang akan memberikan nilai tambah pada sampah karena diubah menjadi bentuk lain dengan nilai ekonomis lebih tinggi, diantaranya dengan membuat kerajinan tangan. Akan tetapi, tidak semua jenis plastik dapat digunakan sebagai kerajinan tangan seperti plastik kresek maupun kemasan lain yang sudah rusak. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemberdayaan kepada masyarakat untuk menggunakan teknologi yang dapat memproses sampah plastik yang sudah tidak dapat dimanfaatkan sebagai kerajinan yaitu pirolisis.

Teknologi pirolisis merupakan pemutusan rantai polimer plastik melalui pemanasan pada suhu tinggi tanpa keberadaan oksigen. Hasil dari proses ini berupa fraksi cair yang memiliki sifat seperti bahan bakar minyak (5). Hal ini dapat dipahami, karena bahan baku utama plastik adalah minyak bumi. Sampah plastik yang paling banyak ditemui di Bank Sampah Sidomulyo Maju adalah sampah berjenis polietilen dan polipropilen (6). Oleh karena itu, pada pengabdian kepada masyarakat ini, akan dilakukan pemanfaatan teknologi pirolisis plastik untuk kedua jenis plastik tersebut.

2. Metode Pengabdian Masyarakat

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh Bank Sampah Sidomulyo Maju di atas, kegiatan pengabdian kepada masyarakat kali ini akan menggunakan teknologi pirolisis dalam pengolahan sampah plastik. Pendampingan dilakukan melalui presentasi untuk memperkenalkan teknologi yang relatif baru ini kepada masyarakat, jenis alat dan bahan yang dapat digunakan, cara pemilahan sampah plastik, dan analisis ekonominya. Kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan teknis menggunakan reaktor pirolisis volume 5 kg yang dilengkapi dengan unit kondensor sebagaimana terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Foto reaktor pirolisis yang digunakan (Sumber: dokumentasi pribadi)

Peserta pengabdian didampingi mulai dari tahap sortasi sampah plastik, pengecilan ukuran, dan penimbangan yang sesuai dengan kemampuan reaktor. Kemudian, dilanjutkan dengan pelatihan pengoperasian reaktor sampai dihasilkan minyak pirolisis. Kegiatan ini dilaksanakan dari tanggal 5-6 Desember 2022 dan merupakan bagian dari rangkaian kegiatan yang dilaksanakan sejak tahun 2021 di lokasi yang sama.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengabdian kepada masyarakat di Bank Sampah Sidomulyo Maju Bambanglipuro bertujuan untuk memperkenalkan teknologi pirolisis dalam pengelolaan sampah plastik. Pada awal kegiatan dilakukan *pre-test* untuk mengetahui tingkan pemahaman masyarakat terhadap teknologi ini, sehingga dapat disusun materi pengabdian yang sesuai.

Selanjutnya, dilakukan pemaparan tentang teknologi pirolisis, mulai dari mekanismenya, alat dan bahan yang diperlukan serta analisis ekonomi. Pada kesempatan ini, juga dipaparkan mengenai proses peruraian plastik selama reaksi pirolisis sehingga dapat memutus ikatan karbon dari polimer. Plastik yang awalnya padat akan berubah fase menjadi cair karena adanya perubahan struktur menjadi lebih sederhana. Kegiatan tersebut dilaksanakan di lokasi

Bank Sampah Sidomulyo pada tanggal 5 Desember 2022. Berdasarkan hasil diskusi, dapat disimpulkan bahwa jenis plastik yang paling sering ditemui adalah polietilen dan polipropilen. Bank sampah sendiri sudah dapat memilah secara sederhana (manual) untuk memisahkan sampah plastik berdasarkan jenisnya. Untuk keperluan bahan untuk pirolisis, dipilih jenis kemasan gelas plastik yang berbahan polipropilen (PP). Kegiatan presentasi dan diskusi didokumentasikan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Pemaparan Teknologi Pirolisis (sumber: dokumentasi pribadi)

Kegiatan selanjutnya, yang dilaksanakan pada tanggal 6 Desember 2022 adalah pelatihan teknis proses pirolisis. Jenis sampah plastik yang sudah dipilih kemudian dibersihkan dan dipotong kecil-kecil berukuran sekitar (2x2)cm. Pada kesempatan ini, juga dijelaskan pengaruh plastik yang masih basah maupun kotor terhadap keberhasilan pirolisis. Sementara itu, jenis plastik yang dipilih akan menentukan kondisi operasi pirolisis yang sesuai.

Pada tahapan ini, peserta pengabdian tampak antusias mengikuti kegiatan karena merupakan hal yang relatif baru bagi mereka. Peserta didampingi mulai dari persiapan bahan baku, pemasukan serpihan plastik ke dalam reaktor, penentuan suhu reaksi pada kontroler, dan pengoperasian kondensor. Sembari menunggu hasil pirolisis, peserta dijelaskan pentingnya memilih bahan bakar untuk reaktor yang sesuai. Hal ini dikarenakan pirolisis memerlukan suhu tinggi sehingga energi yang dibutuhkan juga tinggi. Oleh karena itu, perlu dipilih sumber energi di sekitar bank sampah yang terjangkau, sehingga nilai tambah yang diperoleh dari hasil pirolisis juga lebih terasa. Kemudian, diperlihatkan juga jenis-jenis minyak pirolisis yang diperoleh dari bahan plastik yang berbeda dan potensi penggunaannya. Antusias peserta terlihat dari banyaknya pertanyaan yang disampaikan selama kegiatan dan respon positif yang diperoleh. Dokumentasi kegiatan disajikan pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Peserta Mengoperasikan Reaktor Pirolisis

Pada uji coba ini, digunakan plastik sebanyak 1 kg, dan dihasilkan minyak sebanyak 560 ml selama 4 jam dan suhu 450°C . Minyak pirolisis mulai keluar sekitar 1 jam setelah reaktor dihidupkan. Dengan demikian, diperoleh *yield* sebanyak 56% pada pengoperasian kali ini. Gambar bahan plastik dan minyak pirolisis yang dihasilkan disajikan pada Gambar 5 berikut.



(a)

(b)

Gambar 5. Bahan Baku (a) dan Hasil Pirolisis (b)

Pada kegiatan ini, juga disampaikan bahwa pirolisis untuk polipropilen juga dapat dilakukan pada suhu yang lebih rendah yaitu 400°C . Namun, menggunakan suhu rendah akan membuat reaksi berjalan lebih lambat sehingga waktu yang dibutuhkan juga lebih lama. Akan tetapi, adanya nilai positif yang didapatkan, yaitu minyak pirolisis yang dihasilkan relatif bebas dari buih dan lebih jernih.

Pada akhir kegiatan, dilakukan *post-test* dan kuis untuk mengetahui tingkat pemahaman dari peserta terhadap pelatihan yang sudah dilakukan. Manfaat yang diharapkan dari pengabdian ini adalah bertambahnya pengetahuan peserta dari bank sampah terhadap beragam cara mengelola sampah plastik. Peserta juga diharapkan mengetahui kelebihan dan kelemahan dari setiap metode pengolahan, sehingga dapat menyesuaikan dengan kondisi Bank Sampah Sidomulyo Maju saat ini. Pengelolaan sampah yang baik diharapkan dapat mengurangi efek negatif ke lingkungan dan sekaligus menambah nilai ekonomis bagi masyarakat

4. Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) sudah dilaksanakan oleh tim program studi Teknologi Pengolahan Karet Dan Plastik (TPKP) Politeknik ATK Yogyakarta pada tanggal 5-6 Desember 2022. Pada kegiatan ini, diperkenalkan teknologi pirolisis untuk pengelolaan sampah plastik pada Bank Sampah Sidomulyo Maju, Bambanglipuro. Pendampingan ini meliputi cara mempersiapkan bahan plastik, pengoperasian alat, dan analisis ekonominya. Teknologi pirolisis diharapkan dapat menambah pengetahuan peserta dari bank sampah dalam mengelola sampahnya sehingga mendapatkan manfaat yang baik

DAFTAR PUSTAKA

1. National Geographic Indonesia. Pengelolaan Sampah di Indonesia Masih Buruk, Perlu Kolaborasi dan Revolusi [Internet]. 2023 [cited 2023 Apr 28]. Available from: <https://nationalgeographic.grid.id/read/132298218/pengelolaan-sampah-di-indonesia-masih-buruk-perlu-kolaborasi-dan-revolusi>
2. Kompas. Indonesia Hasilkan 64 Juta Ton Sampah, Bisakah Kapasitas Pengelolaan Tercapai Tahun 2025? [Internet]. 2023 [cited 2023 Apr 28]. Available from: <https://www.kompas.com/sains/read/2020/12/18/070200023/indonesia-hasilkan-64-juta-ton-sampah-bisakah-kapasitas-pengelolaan?page=all>
3. JDIH Kemaritiman & Investasi. Pengelolaan Sampah pada Bank Sampah [Internet]. 2023 [cited 2023 Apr 30]. Available from: <https://jdih.maritim.go.id/id/pengelolaan-sampah-pada-bank-sampah>
4. Jakarta PRPD. Bank Sampah [Internet]. 2023 [cited 2023 Apr 30]. Available from: <https://www.jakarta.go.id/bank-sampah#>
5. Ratnaningsih W, Sukandar, Wahyuningrum D. Coal tar waste utilization by cracking into fuel source and its separation using the fractional vacuum distillation method. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021 Jun 1;802(1):012039.
6. Listyalina L, Hidayatullah MC, Ikhwan M, Putri N. Identifikasi Sampah Plastik Otomatis Menggunakan DenseNet-121. Journal of Electrical Engineering, Computer and Information Technology. 2023;4(1):59–61.