

Pengolahan Sampah Polimer Termoplastik dan Termoset di Lingkungan Bank Sampah Induk Kabupaten Jember

Rohimatush Shofiyah ^{a,1,*}, Irawati ^{b,2}

^{1,2} Universitas Muhammadiyah Jember, Jl. Karimata No.49 Jember 68124, Indonesia

¹ rshofiyah@unmuhjember.ac.id*; ² irawati@unmuhjember.ac.id;

* corresponding author

ARTICLE INFO

Article history

Received : 10-01-2024

Revised : 12-01-2024

Accepted : 17-01-2024

Keywords

Jember BSI;
Polymer Waste;
Processing;
Thermoplastic;
Thermoset;

ABSTRACT

The Jember Regency Main Garbage Bank has the role of fostering and coordinating the Unit Garbage Bank in the Jember Regency area. BSI had several problems in terms of how to sort polymer waste and the need for technological tools for processing plastic polymer waste. The purpose of the PKM activity is to convey knowledge, information and technology for processing plastic polymer waste. The socialization that has been delivered is related to thermoplastic and thermoset polymer waste processing technology based on physical, chemical, technological and mechanical properties, as well as management and marketing strategy for waste bank products. After interviews with BSI and BSU management, discussions with participants, mentoring, and evaluation with partners; The PKM team presented that a Garbage Bank in the city of Jember really needs a plastic polymer waste counting tool to realize the Zero Waste program, increase economic value, usability and aesthetic value. Processing of plastic polymer waste has several methods, namely; recycling plastic waste into handicraft products, turning plastic waste into pellets, processing plastic waste into; fuel oil, brick mixture, and asphalt, recycling process, namely; Hydrogenation, Glycolysis, Methanolysis, Hydrolysis, Gasification, Pyrolysis and Catalytic Conversion, Recycling methods, namely (primary, secondary, tertiary and quarter) recycling.

A. PENDAHULUAN

Pejabat Plt. Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Jember, Bapak Eko Heru Sunarso, menyatakan bahwa DLH Jember akan menjalin kerjasama dengan mitra Bank Sampah Induk (BSI) Jember dalam rangka program sosialisasi metode pemilahan sampah agar meningkatkan nilai ekonomis. BSI akan memberikan sosialisasi dan pelatihan mengenai pengolahan dan pemilahan sampah dengan benar, khususnya di kawasan kota. Salah satunya dengan membedakan jenis-jenis sampah plastik dan menghitung nilai ekonomis masing-masing sampah per satuan Kg, agar menambah pendapatan bagi setiap anggota kelompok bank sampah.

Ahmad Sugiarto selaku Kepala Bank Sampah Induk (BSI) kabupaten Jember, mengungkapkan bahwa Bank Sampah Induk Kabupaten Jember sudah lama tidak melakukan kegiatan terkait pengolahan sampah, disebabkan adanya persoalan yang tidak bisa diatasi. Oleh karena itu, BSI akan aktif kembali dan membuat program-program yang lebih baik lagi dan kontinyu. BSI memiliki tugas sebagai koordinator dari seluruh Bank Sampah di kabupaten Jember. Sementara itu, terdapat 46 bank sampah yang aktif dan bisa produktif, yang dapat dirasakan manfaatnya oleh para anggota dan masyarakat sekitar. Dengan demikian BSI akan memberikan edukasi kepada masyarakat luas terkait cara pengolahan sampah yang benar, sehingga masyarakat yang ingin merintis bank sampah memiliki pengetahuan dan kemampuan dalam mendirikan bank sampah [Radar Jember, 2023].

Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Jember pada tanggal 26 Agustus 2021 bersinergi dengan Bank Sampah Induk menggelar workshop pengelolaan sampah anorganik di TPS 3R di wilayah kecamatan Patrang. Kepala DLH Jember berharap masyarakat lebih bijak dalam membuang sampah. Masyarakat bisa memperoleh peluang usaha pemanfaatan sampah menjadi nilai ekonomi. Menurut Kepala BSI Jember, Ahmad Sugiarto (Cak Mad) bahwasanya salah satu sosialisasi yang

dilakukan dalam mengedukasi bank-bank sampah di wilayah jember berupa workshop mengenai bagaimana cara mengelola sampah anorganik, khususnya sampah polimer plastik. Selain mengedukasi, kegiatan workshop ini juga bertujuan untuk menjalin kerjasama dan memperluas jaringan. Penambahan jaringan ini diharapkan mampu menjadikan penanganan sampah anorganik menjadi lebih efektif dan bernilai ekonomi. Adapun 5 Kecamatan yang sudah bergabung, yaitu: Kaliwates, Sumpalsari, Patrang, Pakusari dan Mangli. Selain itu, BSI yang didirikan oleh Cak Mad telah bekerjasama dengan BUMDES “Karta Mandiri” yang berada di Desa Balung Kulon [Jurnal Metrol, 2021].

Permasalahan sampah menjadi bahan perbincangan publik dan pemerintah kabupaten Jember banyak menerima saran dan kritikan dari berbagai pihak, melalui berbagai acara seminar, pelatihan, dan rapat organisasi yang berhubungan dengan kegiatan lingkungan hidup. Mayoritas dari semua pihak lembaga atau organisasi yang melakukan kegiatan lingkungan hidup mengusulkan kepada Pemerintah Kabupaten Jember agar segera menyusun dan menerbitkan Peraturan Daerah (Perda) tentang pengelolaan sampah di lingkungan kota Jember. Salah satu yang menjadi pembahasan Perda tentang Pengolahan Sampah di Kabupaten Jember adalah Bank Sampah Jember. Selama ini permasalahan terkait penanganan sampah di kabupaten Jember dinilai cukup krusial, sehingga peraturan yang bisa diterapkan secara realistis sangat diperlukan. Hingga saat ini, Kabupaten Jember belum memiliki Perda yang khusus mengatur tentang pengolahan sampah. Terkait pengolahan sampah di Jember, saat ini kondisinya sangat memperhatikan. Namun, dengan semangat eksekutif dan legislatif, akhirnya Perda tentang Pengolahan Sampah akan segera disahkan. Pengolahan sampah bukan hanya tanggung jawab pemerintah saja, melainkan tanggung jawab bersama, termasuk masyarakat Jember. Pengolahan sampah bukan hanya Dinas Lingkungan Hidup Jember, Kecamatan, Kelurahan/Desa, tetapi diperlukan peran Bank Sampah di kabupaten Jember.

Selama ini sampah yang dibuang ke TPA adalah sampah dalam bentuk residu, artinya sampah tersebut tidak bisa digunakan untuk diolah atau didaur ulang. Harapannya nanti Bank Sampah di setiap desa/kelurahan diolah terlebih dahulu, sehingga bisa memiliki nilai ekonomi. Selain itu, pemilahan sampah sudah sampai tingkat bawah, sehingga nanti yang dikirim ke TPA adalah sampah yang memang tidak diolah kembali. Peraturan daerah yang sudah dirancang terdapat komponen lembaga yang mengelola sampah, yaitu bank sampah, baik dari tingkat desa, kelurahan, kecamatan maupun nanti ditingkat kabupaten dengan istilah Bank Sampah Unit dan Bank Sampah Induk kabupaten Jember. Bank Sampah akan memotivasi dan mendampingi masyarakat Jember untuk proaktif membawa sampah rumah tangga ke Bank Sampah dekat daerah masing-masing. Pihak BSI akan meminta kepada pemerintah daerah untuk memfasilitasi masyarakat di tingkat desa dan kelurahan sampai terbentuk bank sampah [PPID Jember, 2022].

Bank sampah masih menjadi salah satu cara pengolahan sampah yang cukup efektif. Pemanfaatan sampah di Jember melalui bank sampah masih eksis. Salah satunya dilakukan oleh Mira Kristina Evyanti, pemilik Bank Sampah Sahabat Ibu yang berdiri sejak tahun 2016, hingga sekarang masih aktif. Wujud bank sampah yang dikelolanya yaitu sampah anorganik. Bank sampah yang dikelola oleh Ibu Evy beranggotakan ibu-ibu rumah tangga. Bank Sampah Sahabat Ibu pernah melakukan Pelatihan limbah anorganik yaitu dengan memanfaatkan botol atau kaleng bekas sebagai lampu, bunga hias artifisial dari kresek bekas, juga pembuatan tas dari bungkus kopi. Kegiatan yang dilakukan tersebut menghasilkan barang jadi yang memiliki nilai jual. Pelatihan tersebut merupakan kegiatan edukasi bagi Ibu-Ibu rumah tangga dan pemanfaatan sampah anorganik yang didominasi sampah polimer plastik [Radar Jember, 2022].

Jenis material yang banyak digunakan oleh masyarakat saat ini adalah material yang berasal dari plastik. Hal tersebut dikarenakan adanya ikatan kimia yang sangat kuat pada kandungan plastik, sehingga produk yang berbahan plastik lebih awet, praktis dan banyak diminati. Namun terdapat kelemahan dalam penggunaan material plastik, yaitu sulit terurai nya secara alami (*non biodegradable*), sehingga material yang berbahan plastik jika sudah menjadi sampah akan sulit untuk diuraikan oleh mikroba tanah dan akan menyebabkan pencemaran lingkungan [Wahyudi, J., dkk., 2018].

Sampah plastik merupakan sampah anorganik yang dihasilkan dari bahan-bahan nonhayati, sehingga memiliki sifat yang sulit terurai dan berlawanan dengan sampah organik. Terdapat produk yang jika sudah menjadi sampah akan sulit terurai dan tidak ramah lingkungan, produk yang dimaksud adalah produk sintetik maupun hasil proses teknologi pengolahan bahan tambang atau sumberdaya alam, antara lain : filter rokok, bola lampu, baju kaos, plastik, kabel, ban, karet, sterofoam, kaca logam, tissue, kertas, majalah, buku, karton, spidol, serta kaleng [Megawan & Suryawan, 2019]. Dari pernyataan tersebut, sangat diperlukan pengolahan untuk penanganan sampah anorganik secara serius. Dampak yang bisa ditimbulkan oleh sampah plastik jika dibuang begitu saja akan mengganggu tingkat kesuburan tanah adanya gangguan kesehatan bagi masyarakat sekitar.

Plastik berdasarkan pengaruh temperatur terbagi menjadi 2 jenis, yaitu; termoplastik dan termoset. Plastik yang bersifat termoplastik adalah jenis plastik yang memiliki rantai polimer linier lurus, jika dipanaskan akan melunak, dan jika didinginkan akan mengeras. Karena sifat-sifat tersebut, termoplastik memiliki sifat reversibel, sehingga bahan plastik jenis termoplastik mampu didaur ulang dan dapat dibentuk kembali sesuai dengan keinginan kita. Sedangkan bahan plastik jenis termoset adalah jenis plastik yang rantai polimernya bercabang dan berbentuk tiga dimensi. Plastik termoset apabila sudah mengeras tidak bisa dilebur lagi menjadi bentuk lain dan sifat ini yang disebut irreversibel. Contoh bahan termoplastik adalah Poliethylene (PE), polistyrene (PS), akrilonitril butadiene stiren (ABS) dan policarbonat (PC). Sedangkan contoh bahan termoset adalah resin epoksi, resin melamin dan urea-formaldehide [Renilaili, 2019].

Terdapat beberapa tahap proses yang harus dilakukan dalam pengolahan sampah polimer termoplastik, yaitu proses pembersihan dalam bejana berisi air dengan tujuan dari proses pembersihan ini untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang masih menempel pada dinding limbah polimer termoplastik. Sampah yang sudah di cuci masuk pada proses penjemuran dan selanjutnya proses terakhir nya adalah proses pemisahan jenis sampah polimer termoplastik. Ketiga proses tersebut jika diterapkan akan mempermudah dalam melakukan pembuatan kerajinan tangan [Sing, et.al., 2019]. Kerajinan tangan yang dimaksudkan adalah tas belanja, wadah tissue, vas bunga, pot bunga, bunga plastik, hiasan dinding, payung dan lain sebagainya. Alat yang digunakan untuk proses pembuatan kerajinan tangan ini adalah gunting, palu, tang, pisau dapur, tali, spidol, benang, penggaris, cat dan kawat.

Adapun proses pengolahan limbah polimer termoplastik dengan cara lain menggunakan mesin Teknologi Tepat Guna (TTG). Proses mengolah limbah polimer termoplastik dengan metode pencacahan, diperlukan mesin pencacah yang berfungsi untuk pencacah atau perajang dari berbagai macam bentuk, ukuran dan warna limbah polimer termoplastik seperti: botol, galon, gelas, kantong kresek, batangan dan lembaran. Limbah polimer termoplastik yang sudah hancur, selanjutnya diolah kembali menjadi biji-biji plastik menggunakan mesin cetak. Selanjutnya dilakukan proses pencucian dengan tujuan menghilangkan kotoran-kotoran menggunakan mesin pencuci [Andrijono, D. & Sufiyanto, 2021].

Berdasarkan hasil wawancara Tim PKMS dengan Kepala BSI Jember pada tanggal 22 November 2022, Bapak Ahmad Sugiarto yang menyatakan bahwa masih minimnya pengetahuan para anggota bank sampah di Jember tentang permasalahan pengolahan sampah polimer plastik dan fasilitasnya. Oleh karena itu, Kami memilih rencana kegiatan PKMS dengan mitra Bank Sampah Induk Kabupaten Jember di bidang “Pengembangan *Smart Village* Yang Mendukung Aspek Pendidikan, Pemerintahan, Bisnis, Lingkungan, Dan Kesehatan”. Kegiatan ini memiliki tujuan untuk menyampaikan solusi terhadap permasalahan yang ada di BSI Kabupaten Jember dalam hal pengolahan sampah polimer termoplastik dan termoset. Harapan akhir dari serangkaian pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini nantinya akan mampu meningkatkan pengetahuan, pemahaman, penerapan dan kreativitas para anggota bank sampah terkait pengolahan sampah polimer di kota Jember.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Program Kemitraan Masyarakat Stimulus ini dilaksanakan di lingkungan Bank Sampah Induk Kabupaten Jember Mulai bulan November 2022 – April 2023. Kegiatan MOU antara Tim PKM UM Jember dengan pihak mitra BSI Jember dilaksanakan pada bulan November 2022 di gedung Bakorwil Jatim area kampus Jember. Kegiatan koordinasi rencana kegiatan sosialisasi kegiatan PKM dilaksanakan di kantor pusat BSI di Perumahan Taman Gading Jember pada bulan Desember 2022. Selanjutnya kegiatan sosialisasi PKM dilaksanakan pada bulan Februari 2023 di Aula Gedung PLUT Jember. Kegiatan pendampingan dan evaluasi dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2023. Tahapan-Tahapan kegiatan PKM, antara lain: (1) Tahapan Pelaksanaan Kegiatan: Rencana kegiatan PKM akan dilaksanakan selama 6 bulan (dimulai bulan November 2022 - April 2023), yang meliputi tahap-tahap berikut ini: Tahap Persiapan Pelatihan, Tahap Pelaksanaan, dan Tahap Evaluasi; (2) Tahap Persiapan: Kegiatan koordinasi dengan mitra, mengidentifikasi potensi mitra, sosialisasi Ketua BSI kepada anggota BSI terkait rencana kegiatan PKM dari UM Jember, proses MOU antara pihak Mitra dan Tim PKMS UM Jember, pemilihan metode ceramah, diskusi, dan simulasi untuk kegiatan penyuluhan atau sosialisasi. Alokasi dana pengabdian bagi mitra (konsumsi, peralatan, sumbangan dana atau hibah alat pencacah sampah, dan brosur). Tim panitia mahasiswa bertugas menyiapkan banner, membantu koordinasi segala kebutuhan kegiatan penyuluhan, menyiapkan sounds sistem; (3) Tahap Pelaksanaan: Tim mahasiswa dan Pemandu menyiapkan banner, LCD Proyektor, form daftar hadir peserta, dokumentasi foto, video kegiatan dan sounds sistem. Tahap ini meliputi kegiatan pelaksanaan sosialisasi dan penyuluhan kepada peserta, simulasi, dokumentasi foto dan pembuatan video kegiatan, absensi, dan penutupan. Tahap berikutnya, program pendampingan dan rencana diskusi lanjutan dari kegiatan awal PKM; (4) Tahap Evaluasi: Penyusunan laporan kegiatan, penyusunan artikel pengabdian, publikasi kegiatan (media sosial).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Persiapan, kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat program Stimulus kampus Universitas Muhammadiyah Jember tahun ajaran 2022/2023 diawali dengan koordinasi rencana kegiatan PKM selama 6 bulan antara Tim PKM UM Jember (Ibu Rohimatush Shofiyah, S.Si., M.Si. Dan Ibu Irawati, S.T., M.T.) dengan Mitra Bank Sampah Induk kabupaten Jember (Bapak Ahmad Sugiarto sebagai Ketua BSI, Ibu Listika Mei Linasari, S.Kep.Ns., M.Kes. sebagai Sekretaris BSI dan Ibu Mira Kristina Evyanti, A.Md. sebagai Bendahara BSI). Hasil koordinasi tersebut adalah kegiatan MOU (penandatanganan dokumen MOU oleh Ketua BSI Jember, yaitu Bapak Ahmad Sugiarto sebagai Mitra dari Tim PKM UM Jember), rencana sosialisasi kegiatan PKM yang akan dilaksanakan pada tanggal 11 Februari 2023 (tema dan judul kegiatan, materi sosialisasi, simulasi, panitia, peserta, lokasi, konsumsi, dokumentasi, diskusi, pendampingan dan evaluasi kegiatan).



Gambar 1. Kegiatan MOU Dan Koordinasi Tim PKM UM Jember Dengan Mitra BSI Jember

Tahap Pelaksanaan, kegiatan pengabdian kepada masyarakat program stimulus telah dilaksanakan pada tanggal 11 Februari 2023 dengan judul “Sosialisasi Pengolahan Sampah Polimer Termoplastik Dan Termoset Di Lingkungan Bank Sampah Induk Kabupaten Jember”, di Aula Gedung PLUT Jember. Kegiatan sosialisasi ini dilaksanakan oleh dua pemandu, yaitu Ibu Rohimatush Shofiyah bidang keahlian Kimia Polimer dan Ibu Irawati bidang keahlian Teknik Sipil Bidang Transportasi, dan 2 panitia mahasiswa; Anggota mahasiswa 1 (Gilang Satria Prakosa, Program Studi Teknik Mesin) dan

Anggota Mahasiswa 2 (Tryo Brillyan Nugraha, Program Studi Teknik Sipil) yang terlibat dalam kegiatan ini. Peserta yang diundang di acara sosialisasi tersebut adalah para aktivis bank sampah (pengurus atau anggota Bank Sampah Unit), perwakilan Dosen dan mahasiswa dari Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, UNMUH Jember, perwakilan dari Dinas Lingkungan Hidup Jember, Ketua Pegadaian Jember, panitia acara HPN, dan para pengurus Bank Sampah Induk Jember. Kegiatan ini dilaksanakan untuk memberikan sosialisasi tentang ilmu pengetahuan, informasi, teknologi, dan berbagi pengalaman kepada para aktivis Bank Sampah di wilayah kabupaten Jember. Informasi yang disampaikan terkait teknologi pengolahan sampah polimer termoplastik dan termoset berdasarkan sifat fisika, sifat kimia, sifat teknologi, dan sifat mekanik material polimer plastik. Sosialisasi yang telah dilaksanakan juga menyampaikan beberapa solusi terhadap permasalahan yang selama ini terjadi di mitra BSI Kabupaten Jember. Solusi tersebut adalah cara pengolahan sampah polimer termoplastik dan termoset yang selama ini dikelola dan dikoordinir oleh BSI belum pernah diterapkan, yaitu metode pengolahan sampah polimer plastik dari teknologi yang sederhana sampai yang canggih, sehingga mampu meningkatkan pemahaman para aktivis bank sampah dalam hal cara pemilahan sampah polimer berdasarkan jenis dan sifat-sifat yang dimiliki sampah polimer tersebut dan pemanfaatan sampah polimer lebih optimal. Harapannya para aktivis Bank Sampah mampu meningkatkan daya guna, nilai estetika, dan nilai ekonomis dari hasil pengolahan atau pemanfaatan sampah plastik, serta mampu memotivasi para pelaku/penggiat lingkungan atau bank sampah untuk mengoptimalkan pemanfaatan sampah polimer yang lebih baik.

Kegiatan sosialisasi kegiatan PKM meliputi acara pembukaan, sambutan, pemaparan materi, tanya jawab dan penutup. Adapun pembukaan dalam acara ini oleh MC acara yaitu, Ibu Mira Kristina Evyanti (selaku Bendahara BSI Jember) dan sambutan pembukaan oleh: Penyuluh Lingkungan Hidup Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Jember (Bapak Nurul Hidayah), Ketua Bank Sampah Induk Kabupaten Jember (Bapak Ahmad Sugiarto), Pemateri pertama (Ibu Rohimatush Shofiyah), dan Pemateri kedua (Ibu Irawati). Pada saat awal kegiatan presentasi pemateri pertama (Ibu Rohimatush Shofiyah) menyampaikan salam dan perkenalan, selanjutnya pemaparan materi, informasi, studi kasus, solusi dan simulasi tentang material polimer plastik, teknik pengolahan sampah polimer, cara pemilahan sampah polimer plastik yang benar berdasarkan sifat kimia, sifat fisika, sifat teknologi, dan sifat mekanik.



Gambar 2. Acara Pembukaan dan Sesi Pemateri I dan II (Sosialisasi Kegiatan PKM)

Bahan polimer plastik berdasarkan pengaruh temperatur diklasifikasikan menjadi 2 jenis, diantaranya adalah Polimer termoplastik dan Polimer termoset. Polimer termoplastik merupakan bahan jenis plastik dan jika dipanaskan hingga temperatur tertentu, akan menjadi suatu cairan yang dapat dirubah kembali menjadi produk fiber, film, atau kemasan (*packing*). Bahan plastik yang termasuk dalam polimer termoplastik adalah: *Polyethylene (PE)*, *Polypropylene (PP)* dan *Polyvinyl Chloride (PVC)*. Sedangkan polimer termoset merupakan jenis plastik yang memiliki karakteristik keras dan tidak dapat diubah kembali ke bentuk aslinya. Bahan jenis termoset umumnya digunakan untuk bagian dari mobil, bagian dari pesawat dan ban. Contoh termoset antara lain : *polyurethanes*, *polyester*, *epoxy resins* dan *phenolic resin*. [Klein, 2011].

Berdasarkan penjelasan dan sifat dari kedua jenis bahan di atas, dapat disimpulkan bahwasannya bahan dengan jenis termoplastik dapat didaur ulang. Untuk memudahkan dalam pengidentifikasian,

penggunaan serta pemanfaatannya, diberikan kode berupa simbol dan nomor plastik yang ditunjukkan pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Simbol Dan Nomor Kode Plastik

Berdasarkan perkembangan penelitian tentang pengolahan atau pemanfaatan sampah plastik semakin berkembang, seperti; mendaur ulang sampah plastik menjadi produk kerajinan tangan atau *hand made*, sampah plastik diubah menjadi bahan baku dalam bentuk pelet melalui proses mekanik (teknologi mesin), sampah plastik diproses dengan metode pirolisis menjadi bahan bakar minyak alternatif, sampah plastik (sebagai bahan pengganti pasir) menjadi bahan campuran batako, sampah plastik (sebagai agen pengikat) diproses menjadi aspal, proses daur ulang sampah plastik secara kimia adalah mengubah senyawa polimer menjadi monomer (depolymerisasi) dengan beberapa metode, yaitu; (1) Hidrogenasi, (2) Glikolisis, Metanolisis, Hidrolisis, (3) Gasifikasi, (4) Pirolisis, dan (5) Konversi Katalitik, mengurangi penggunaan produk plastik [Abdullah, dkk., 2020].

Recycle atau daur ulang sampah plastik dibedakan menjadi beberapa cara, yaitu daur ulang secara primer, sekunder, tersier dan daur ulang secara quarter. Daur ulang plastik secara primer adalah dengan mendaur ulang sampah plastik menjadi produk yang memiliki kualitas yang hampir setara dengan produk aslinya. Untuk cara primer hanya bisa dilakukan untuk satu jenis plastik dengan kondisi sampah plastik yang bersih tidak terkontaminasi dengan material lain. Daur ulang secara skunder merupakan daur ulang yang menghasilkan suatu produk yang sejenis dengan kualitas dibawah produk aslinya. Daur ulang plastik secara terseir adalah daur ulang yang mengubah sampah plastik menjadi bahan kimia atau bahan bakar. Dan yang terakhir adalah daur ulang sampah plastik secara quarter adalah proses mendapatkan energi yang terkandung di dalam sampah plastik [Kumar, dkk., 2011].



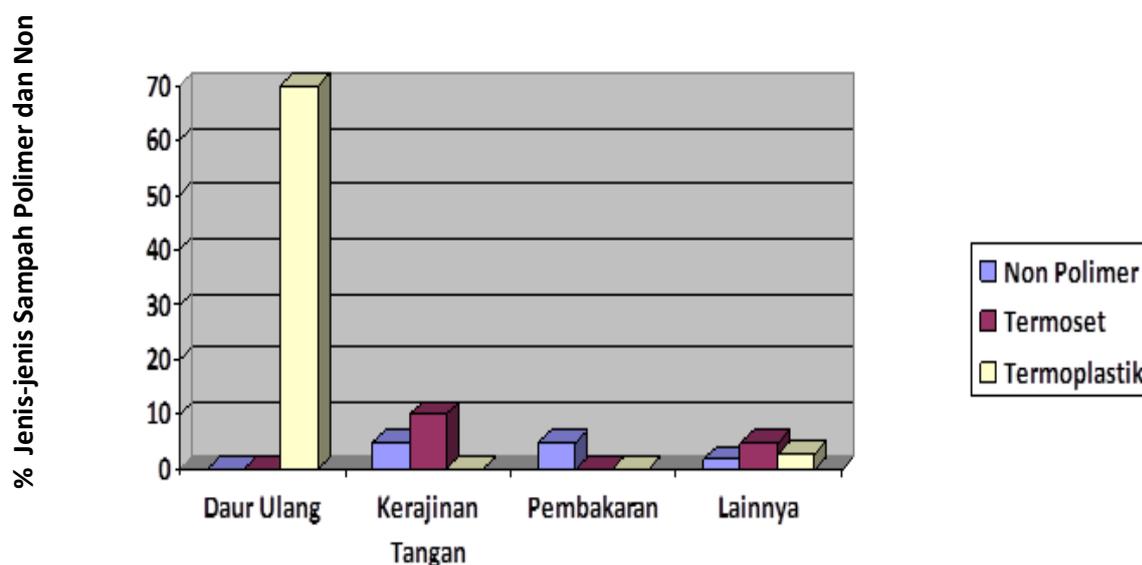
Gambar 4. Sesi Pemateri I dan Pemaparan Materi, Diskusi, Dan Simulasi)

Selanjutnya pemateri II, Ibu Irawati memberikan materi tentang manajemen bank sampah dan pemasaran produk bank sampah. Harapannya peserta akan lebih memahami bagaimana mengelola organisasi masing-masing Bank Sampah Unit dibawah binaan atau koordinasi Bank Sampah Induk kabupaten Jember, baik dari segi sistem, program, SDM, anggaran atau dana, fasilitas, biaya operasional, metode pemasaran produk-produk bank sampah. Respon peserta pada saat acara berlangsung tampak sangat antusias, pada saat Pemateri I dan II menjelaskan materi tentang pengolahan sampah polimer plastik, studi kasus, diskusi tanya-jawab, dan simulasi. Setelah acara penutupan selesai, dilanjutkan dengan acara dokumentasi dan ramah-tamah antara panitia, pemateri, tamu nara sumber, dan peserta kegiatan PKM. Semoga acara sosialisasi dan pendampingan terhadap

aktivitas program-program BSI dan BSU yang dilaksanakan Tim PKM UM Jember memberikan manfaat dan bisa diterapkan di program lingkungan hidup selanjutnya.

Setelah kegiatan PKM dari tahap pendahuluan, sosialisasi dan diskusi tanya-jawab dilaksanakan, maka diperoleh beberapa data terkait pengolahan sampah polimer (termoplastik dan termoset) dan non polimer di lingkungan BSI kabupaten Jember ditunjukkan pada gambar 5. BSI mengkoordinasi pengolahan sampah polimer dan non polimer (bahan logam) dari seluruh nasabah BSU di wilayah kabupaten Jember. Sampah polimer termoplastik diolah melalui metode mesin pencacah dan selanjutnya didaur ulang oleh pihak pabrik plastik sebanyak 70%, sampah polimer termoset sebanyak 10% dan non polimer 5% diolah menjadi *hand made* atau produk kerajinan tangan, sampah non polimer yang mengandung bahan logam dibakar pada alat incenerator. Insinerasi merupakan teknik pengolahan sampah melalui pemrosesan yang melibatkan temperatur tinggi. Proses insinerasi dipengaruhi faktor termal. Hasil proses insinerasi adalah mengonversi sampah polimer dan non polimer menjadi fasa abu, fasa gas, dan juga termal. Pada proses insinerasi, secara kuantitas dan kualitas suplai bahan bakar sampah harus selalu diperhatikan dengan baik, hal tersebut dikarenakan tidak semua jenis sampah dapat dikelola melalui teknik insinerasi [Utami, dkk., 2020] . Selain itu, pengolahan sampah termoplastik 5%, termoset 3% dan non polimer 2% menjadi ecobrick. Ecobrick adalah salah satu upaya untuk mengolah sampah plastik menjadi benda-benda yang berguna, dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan racun yang disebabkan oleh sampah plastik. Produk ecobrick merupakan hasil kreativitas pengolahan sampah plastik. Fungsinya untuk memperpanjang usia plastik dan mengolahnya menjadi sesuatu yang berguna. Namun, tujuan dari pembuatan ecobrick adalah untuk mengurangi keberadaan sampah plastik dan mengubah sampah plastik menjadi produk yang lebih memiliki daya guna atau lebih bermanfaat [Rachmasari, D., dkk., 2021].

PENGOLAHAN SAMPAH POLIMER DI BSI KABUPATEN JEMBER



Metode Pengolahan Sampah Polimer

Gambar 5. Pengolahan Sampah Polimer Di BSI Kabupaten Jember

Tahap Evaluasi, salah satu program kerja BSI yang rutin adalah mengkoordinasi pengelolaan sampah polimer dan non polimer Bank Sampah Unit (BSU) di wilayah kabupaten Jember. Kegiatan tersebut adalah memilah sampah sesuai jenis-jenis sampah polimer plastik dan logam, sampah tersebut berasal dari BSU yang sudah mengumpulkan sampah polimer plastik dan logam dari Ibu-Ibu rumah tangga. BSI sebagai Bank Sampah pusat membuat jadwal penjemputan sampah polimer plastik dan logam di setiap Bank Sampah Unit di wilayah Jember. Rencana selanjutnya program BSI adalah akan bekerjasama dengan pihak sekolah dan kampus dalam rangka wisata bank sampah, harapannya semakin banyak generasi bangsa dari kalangan pelajar dan mahasiswa yang peduli dan mencintai lingkungan hidup.



Gambar 6. Dokumentasi Acara Penutupan Kegiatan PKM UM Jember & BSI

Kegiatan BSI yang rutin dan terjadwal, yaitu penjemputan sampah-sampah polimer dan logam dari nasabah BSI yaitu BSU yang terdaftar dibawah koordinasi BSI kabupaten Jember ditunjukkan pada gambar 7. Selain itu, proses pemilahan sampah polimer dan logam dilakukan di kantor masing-masing BSU dan BSI. Sedangkan, pengarahan disampaikan oleh Ketua Bank Sampah Induk, Pak Ahmad Sugiarto terkait cara pemilahan sampah polimer, seperti; botol dan gelas plastik, kemasan kantong/bungkus plastik, kertas, sterofom, kemasan berbahan aluminium foil, botol dari bahan logam, dan semua produk berbahan dasar plastik. Tim PKM memberikan edukasi atau sharing tentang metode pemilahan dan pengolahan sampah polimer kepada pengurus Bank Sampah Induk Jember.



Gambar 7. Kegiatan BSI Mengkoordinir Sampah Polimer Dan Logam Dari Nasabah BSU



Gambar 8. Kegiatan BSI Memilah Sampah Polimer Dan Logam Dari Nasabah BSU

Program BSI yang bekerjasama dengan pihak kampus Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Negeri Jember yang bertema Peduli Lingkungan ditunjukkan pada gambar 9. Kegiatan yang dilaksanakan oleh para mahasiswa-mahasiswi Teknik Lingkungan UNEJ dan para pengurus Bank Sampah Unit Sugih Arto adalah memilah sampah dan menimbang sampah polimer, selanjutnya akan

dikoordinasikan kepada pihak BSI untuk dijual dan disalurkan kepada pihak pengelola sampah polimer plastik yang menggunakan mesin pencacah plastik.



Gambar 9. Kegiatan Peduli Lingkungan Bank Sampah Unit Sugih Arto Dengan Mahasiswa-Mahasiswi Jurusan Teknik Lingkungan UNEJ

D. PENUTUP

Kesimpulan

Adapun beberapa kesimpulan yang bisa diambil dari serangkaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat program stimulus, yaitu:

1. Setelah acara sosialisasi dilaksanakan peserta pelatihan mempunyai respon dan antusiasme dan pemahaman yang baik tentang konsep material polimer plastik (termoplastik dan termoset) dan non polimer, sifat-sifat sampah polimer plastik (sifat fisika, sifat kimia, sifat teknologi, dan sifat mekanik), metode pemilahan sampah polimer plastik, teknologi pemanfaatan dan pengolahan sampah polimer plastik, dan manajemen bank sampah dan pemasaran produk bank sampah.
2. Berdasarkan hasil wawancara, studi kasus, diskusi tanya-jawab dengan peserta atau aktivis bank sampah (BSI dan BSU), dan pendampingan pada beberapa acara dan diskusi dengan pihak mitra dan bank sampah unit; Bank Sampah di kota Jember sangat memerlukan fasilitas teknologi alat pencacah sampah polimer plastik untuk merealisasikan program *Zero Waste* dan agar memiliki nilai ekonomis, peningkatan program edukasi tentang pengolahan sampah, Peraturan Daerah Pemerintah Kabupaten Jember yang mengatur tentang Pengelolaan Sampah telah terbit pada tanggal 1 April 2023 perlu disosialisasikan dan diterapkan, peningkatan program di lembaga formal dan non formal di daerah kota dan desa terkait Peduli dan Cinta Lingkungan.
3. Permasalahan terkait sampah polimer plastik di wilayah kota Jember mampu diatasi dengan adanya kerjasama dan kesadaran yang baik dari berbagai pihak, yaitu; sinergitas antara Pemerintah, Dinas Lingkungan Hidup, Investor, Lembaga Civitas Akademik, Aktivis Pecinta Lingkungan / Bank Sampah, dan seluruh lapisan masyarakat kota Jember dalam rangka menjaga kebersihan dan kelestarian lingkungan, meminimalisir penggunaan produk plastik, mematuhi UU Lingkungan Hidup dan berpartisipasi dalam setiap program Lingkungan Hidup.
4. Beberapa metode pengolahan sampah plastik yang bisa diterapkan, yaitu: mendaur ulang sampah plastik menjadi produk kerajinan tangan atau *hand made*, sampah plastik diubah menjadi bahan baku dalam bentuk pelet melalui proses mekanik (teknologi mesin), sampah plastik diproses dengan metode pirolisis menjadi bahan bakar minyak alternatif, sampah plastik (sebagai bahan pengganti pasir) menjadi bahan campuran batako, sampah plastik (sebagai agen pengikat) diproses menjadi aspal, proses daur ulang sampah plastik secara kimia adalah mengubah senyawa polimer menjadi monomer (depolymerisasi) dengan beberapa metode, yaitu; (1) Hidrogenasi, (2) Glikolisis, Metanolisis, Hidrolisis, (3) Gasifikasi, (4) Pirolisis, dan (5) Konversi Katalitik, mengurangi penggunaan produk plastik.
5. Metode pengolahan sampah polimer (termoplastik dan termoset) dan non polimer yang selama ini

diterapkan oleh Bank Sampah Induk (BSI) dan Bank Sampah Unit (BSU) di wilayah kabupaten Jember adalah, (1) Daur Ulang (Teknologi Mesin Pencacah sampah termoplastik) sebanyak 70%, (2) Kerajinan tangan/hand made dari sampah termoset 10% dan 5% sampah non polimer, (3) Metode pembakaran sampah non polimer dengan alat incenerator sebanyak 5%, dan (4) Metode lainnya, seperti, pemanfaatan sampah polimer termoset 5%, termoplastik 3%, dan non polimer 2% menjadi produk ecobrick.

Saran

Sebaiknya Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Jember meningkatkan pengadaan fasilitas teknologi mesin pengolahan sampah polimer, meningkatkan program penyuluhan kepada masyarakat Jember tentang teknologi dan metode pengolahan sampah polimer. Bagi seluruh aktivis BSU, BSI, dan Pecinta Lingkungan kabupaten Jember sebaiknya meningkatkan program edukasi kepada masyarakat Jember tentang pengolahan sampah polimer.

Ucapan Terima Kasih

Alhamdulillah dengan memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT, Kami selaku Tim PKM Program Stimulus UM Jember mengucapkan terima kasih atas kerjasamanya kepada pihak Mitra Bank Sampah Induk Karya Mandiri Kabupaten Jember dan kepada LPPM UM Jember yang telah memberikan dukungan dana kegiatan internal PKM 2022/2023, sehingga seluruh rangkaian kegiatan ini berjalan lancar dan sukses.

E. DAFTAR PUSTAKA

- D. Andrijono and S. Sufiyanto, "Penyuluhan bagi Masyarakat Peduli Sampah Polimer Termoplastik Kelurahan Rampal Celaket Kecamatan Klojen Kota Malang," *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, vol. 6, no. 2, May 2021, doi: 10.26905/abdimas.v6i2.5136.
- D. Rachmasari, R. Marbun, N. S. Kirani, R. Ramadhan, A. Purwo, and Y. Utomo, "Indonesian Journal of Conservation i j Upaya Konservatif UNNES dalam Menyikapi Urgensi Krusial Climate Change di Lingkungan Kampus," *Indonesian Journal of Conservation*, vol. 11, no. 1, pp. 22–28, 2022, doi: 10.15294/ijc.v11i1.36913.
- Dr.-Ing. Rolf Klein, *Laser Welding of Plastics: Materials, Processes and Industrial Applications*. 2011. Accessed: Jun. 11, 2023. [Online]. Available: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9783527636969>
- Irawati, U., Ain, N., Qomariah, N., & Abdullah, (2020), "Buku Ajar Teknologi Tepat Guna". Lambung Mangkurat University Press, Banjarmasin.
- Jatmiko, Wahyudi, (2018), "Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bahan Bakar Alternatif", Accessed: Jun. 11, 2023. [Online]. Available: <http://ejurnal-litbang.patikab.go.id/index.php/jl/article/view/109>
- Jurnal Metrol, (2021), "Tekan Lonjakan Sampah, DLH Jember Gandeng Bank Sampah Induk Gelar Workshop", Accessed: Jun. 11, 2023. [Online]. Available: <https://jurnalmetropol.com/2021/08/26/tekan-lonjakan-sampah-dlh-jember-gandeng-bank-sampah-induk-gelar-workshop/>
- Made Bagus Megawan and Ida Bagus Suryawan, (2019), "Pengelolaan Sampah Di Daya Tarik Wisata Pantai Candikusuma, Desa Candikusuma, Kecamatan Melaya, Kabupaten Jember".
- PPID Pemerintah Kabupaten Jember, (2023), "Pertemuan Rutin Pkk Kelurahan Sumbersari Penyuluhan Pemanfaatan Sampah Rumah Tangga Dari Bsi (Bank Sampah Induk Mandiri)", <https://ppid.jemberkab.go.id/berita-ppid/detail/pertemuan-rutin-pkk-kelurahan-sumbersari-penyuluhan-pemanfaatan-sampah-rumah-tangga-dari-bsi-bank-sampah-induk-mandiri> (accessed Jun. 11, 2023).

- PT. Wardah Kencana, (2019), “mengenal-jenis-jenis-plastik-kode-angka-dan-fungsinya-dalam-keseharian,” 2019. <https://www.wadahmakmurkencana.co.id/id/berita-artikel/mengenal-jenis-jenis-plastik-kode-angka-dan-fungsinya-dalam-keseharian> (accessed Jun. 11, 2023).
- R. Widiyasari, S. Fakhirah, J. K. Ahmad Dahlan, K. Timur, and K. Tangerang Selatan, (2021), “Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ”, Website: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat> Pemanfaatan Sampah Plastik Dengan Metode Ecobrick Sebagai Upaya Mengurangi Limbah Plastik”, [Online]. Available: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>
- Radar Jember, “Eksistensi Bank Sampah untuk Kerajinan,” 2022, <https://radarjember.jawapos.com/berita-jember/01/11/2022/eksistensi-bank-sampah-untuk-kerajinan/> (accessed Jun. 11, 2023).
- Radar Jember, “Jember Mulai Produksi Sampah, Balung Kulon Mulai Ubah Sampah Jadi Duit,” 2023. <https://radarjember.jawapos.com/berita-jember/28/08/2021/jember-mulai-produksi-sampah-balung-kulon-mulai-ubah-sampah-jadi-duit/> (accessed Jun. 11, 2023).
- Renilaili, (2019), “Pyrolysis Method to Convert Plastik Waste into Alternative Liquid Fuels,” *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 4, no. 1, p. 9.
- S. Kumar, A. K. Panda, and R. K. Singh, “A review on tertiary recycling of high-density polyethylene to fuel,” *Resour Conserv Recycl*, vol. 55, no. 11, pp. 893–910, Sep. 2011, doi: 10.1016/J.RESCONREC.2011.05.005.