

Penerapan Ekonomi Hijau dan Pengelolaan Sampah Ramah Lingkungan di Pedukuhan Jaranan, Tempelan Kabupaten Bantul

Toto Rusianto¹, Suparni Setyowati Rahayu², Edhy Sutanta³, Purnawan⁴, Catur Iswahyudi⁵

¹Jurusan Teknik Mesin, Institut Sains & Teknologi AKPRIND

^{2,4}Jurusan Teknik Lingkungan, Institut Sains & Teknologi AKPRIND

³Jurusan Informatika, Institut Sains & Teknologi AKPRIND

⁵Jurusan Bisnis Digital, Institut Sains & Teknologi AKPRIND

¹toto@akprind.ac.id

Received: 3 Oktober 2023; Revised: 15 November 2023; Accepted: 12 Desember 2023

Abstract

Waste is a complex problem in all countries including Indonesia, which problems includes hygiene, environmental and social issues with an impact on causing problems in the future. The waste processing system in society is generally still carried out by disposing of waste in rubbish dumps without sorting it first. Jaranan Tempelan Hamlet is one of the hamlets in Banguntapan Bantul, where in the temporary waste collection center 24.06 m³ of waste is collected per day consisting of household waste, small industrial waste and agricultural waste. This waste actually still has economic value and can be used as a source of income for the community. IST AKPRIND Yogyakarta, through the Community Service/PKM program, is committed to collaborating with Merpati Waste Care Group (KPS) partners to innovate organic waste processing technology. Plastic waste is turned into shredded plastic through a mechanization process and sold in bulk by implementing green and sustainable economic growth. This collaboration is with the Garbage Care Group (KPS) partner Merpati RT 05/ RW 39 Jaranan, chaired by Mrs. Tri Handayani Rahayu. Programs that have been implemented include building technological innovations for organic waste processing, plastic waste processing, biofloc system catfish cultivation and an integrated waste care processing house which is also the IST AKPRIND Residential Waste Management Field Laboratory.

Keywords: *green economy; waste; organic; plastic; appropriate technology*

Abstrak

Sampah merupakan salah satu permasalahan kompleks diseluruh negara termasuk Indonesia yang mencakup masalah kebersihan, lingkungan dan juga sosial yang berdampak menimbulkan permasalahan dikemudian hari. Sistem pengolahan sampah di masyarakat umumnya masih dilakukan dengan pembuangan sampah di tempat pembuangan sampah tanpa dipilah terlebih dahulu. Pedukuhan Jaranan Tempelan merupakan salah satu pedukuhan di Banguntapan Bantul, di mana di penampungan sampah sementara terkumpul sampah sebesar 24,06 m³ per hari yang terdiri dari sampah rumah keluarga, sampah pertanian dan sampah industri kecil. Sampah tersebut sebenarnya masih mempunyai nilai ekonomis dan dapat dijadikan sumber penghasilan bagi masyarakat. IST AKPRIND Yogyakarta melalui program Pengabdian kepada Masyarakat/PkM, memiliki komitmen untuk berkolaborasi dengan mitra Kelompok Peduli Sampah (KPS) Merpati membuat inovasi teknologi pengolahan sampah organik. Sampah plastik menjadi cacahan plastik melalui

proses mekanisasi dan dijual secara curah dengan menerapkan pertumbuhan ekonomi hijau (*Green Economy*) dan berkelanjutan. Kolaborasi tersebut dengan mitra Kelompok Peduli Sampah (KPS) Merpati RT 05/ RW 39 Jaranan yang diketuai oleh Ibu Tri Handayani Rahayu. Program telah dilaksanakan antara lain membangun inovasi teknologi pengolahan sampah organik, pengolahan sampah plastik, budi daya lele sistem bioflok dan rumah pengolahan peduli sampah terpadu yang juga menjadi Laboratorium Lapangan Pengelolaan Sampah Pemukiman IST AKPRIND.

Kata Kunci: ekonomi hijau; sampah; organik; plastik; teknologi tepat guna

A. PENDAHULUAN

Sampah merupakan hal yang menjadi permasalahan serius yang dihadapi oleh semua negara maju maupun negara berkembang, termasuk juga di Indonesia (Karyati et al., 2022; Maulida & A. F. Dian Eka., 2020; Novia, 2021; Soewono et al., 2021). Gambar 1 memperlihatkan permasalahan sampah di pinggir jalan. Permasalahan sampah tidak hanya sekedar masalah kebersihan dan lingkungan saja, akan tetapi juga dapat menjadi masalah sosial masyarakat yang berpotensi menimbulkan masalah dikemudian hari. Tata cara pengolahan sampah umumnya masih dilakukan secara tradisional dengan melakukan pembuangan sampah di tempat pembuangan sampah tanpa mengikuti ketentuan teknis pelaksanaan di lapangan yang sudah ditentukan (Susilowati et al., 2021) (Rahayu et al., 2023). Pada dasarnya pengolahan dan pembuangan sampah ditempatkan pada Tempat Pengolahan Sementara/TPS dan Tempat Pengelolaan Akhir/TPA yang sudah ditentukan oleh pemerintah setempat. Cara tersebut sebenarnya belum efektif karena sampah hanya ditumpuk begitu saja. Persampahan dapat menimbulkan permasalahan genting khususnya di daerah perbatasan perkotaan dan pedesaan dengan jumlah penduduk cukup banyak dan relatif padat.

Kehidupan manusia dengan semua aktivitas keseharian tidak terbebas dengan sampah, karena sampah merupakan hasil efek samping dari adanya aktivitas manusia itu sendiri, baik aktivitas perdagangan maupun industri, rumah, dan ekonomi (Chong et al., 2012; Fagbohunge, 2015). Seiring dengan

berjalannya waktu dan aktivitas manusia, penduduk di suatu tempat akan semakin bertambah dan perkembangan, dengan teknologi yang semakin maju serta pertumbuhan industri juga menjadi pesat, hal ini banyak menyebabkan bertambahnya sampah dalam berbagai macam bentuk (Tauseef & Abbasi, 2013; Tchobanoglous et al., 2017).

Pedukuhan Jaranan merupakan salah satu yang menjadi kantong kemiskinan di Kabupaten Bantul dikarenakan dari data 2022 yang mendapatkan bantuan Program Keluarga Harapan sekitar 56%, dikarenakan penduduk kategori miskin akibat adanya bencana pandemi Covid-19. Pedukuhan Jaranan berada di Tempelan memiliki jumlah penduduk sebesar 135.888 jiwa.

Timbunan sampah di penampungan sampah sementara di Tempelan sebesar 24,06 m³ per hari yang terdiri dari sampah rumah tangga, sampah industri kecil dan sampah pertanian yang sebenarnya masih mempunyai nilai ekonomis dan dapat dijadikan sumber penghasilan bagi masyarakat yang berkategori miskin. Komposisi sampahnya terdiri dari 69,90% sampah organik sedangkan 30,10% sampah anorganik berasal dari rumah tangga.



Gambar 1. Sampah Dibuang Sembarang Tempat

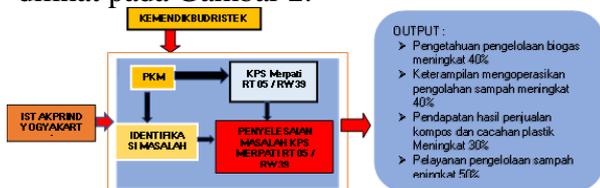
Penerapan Ekonomi Hijau dan Pengelolaan Sampah Ramah Lingkungan di Pedukuhan Jaranan, Tempelan Kabupaten Bantul

Toto Rusianto, Suparni Setyowati Rahayu, Edhy Sutanta, Purnawan, Catur Iswahyudi

Oleh sebab itu, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta memiliki komitmen untuk berkolaborasi dengan mitra Kelompok Peduli Sampah (KPS) Merpati RT 05/ RW 39 membuat inovasi teknologi pengolahan sampah organik menjadi pupuk dan sampah plastik menjadi cacahan plastik. Teknologi yang akan dikembangkan adalah pengolahan sampah organik menggunakan Teknologi Bioakprind, sedangkan sampah plastik akan dicacah melalui proses mekanisasi oleh mesin pencacah plastik (Susilowati et al., 2021; Soewono et al., 2021) dan dijual secara curah. Inovasi Teknologi Tepat Guna dan Energi Terbarukan merupakan riset unggulan Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Pihak-pihak yang terlibat dalam Program Pemberdayaan Berbasis Masyarakat IST AKPRIND Yogyakarta dengan KPS Merpati RT 05/RW 39 bersama-sama melakukan kegiatan ini yang dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2023. Kegiatan pemberdayaan berbasis masyarakat dengan KPS Merpati RT 05/RW 39 dilaksanakan secara bertahap, dengan melibatkan 3 orang dosen sesuai dengan bidang keahlian dan 2 orang mahasiswa yang membantu pengolahan sampah dan mekanisasi persampahan. Skema program kegiatan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Program

Kegiatan proses pengelolaan sampah di Desa Tempelan, Jaranan, Banguntapan meliputi pengumpulan, pengangkutan, pengolahan antara dan pengolahan akhir. Beberapa metode pengolahan sampah yaitu:

Pengumpulan meliputi mengumpulkan, mewadahi, memindahkan, dari sumber sumber sampah; timbunan sampah per orang per hari; waktu dan frekwensi; lokasi sumber sampah, pemilahan jenis sampah, identifikasi titik,

kuantitas, komposisi dan karakteristik; jenis wadah dan pengumpulannya.

Pengangkutan meliputi mengangkut atau memindahkan sampah dari sumbernya, mulai dari TPS menuju ke pengolahan antara atau langsung ke pengolahan akhir TPA dengan menggunakan berbagai jenis alat pengangkut; dengan beberapa kajian, yaitu: jarak, waktu dan frekuensi, rute dan alat pengangkutannya, sarana jalan darat, sungai, ataupun laut.

Pengolahan antara meliputi pengolahan *physical, chemical* atau *biochemical* tujuan metode ini mengurangi jumlah berat dan volume sampah. Hasil dari pengolahan ini akan diperoleh benda yang masih bisa didaur ulang serta memanfaatkan kembali sampah tersebut (Wilkie, 2005; O'Connor et al., 2021).

Pengolahan akhir meliputi *Restoring* sampah; residu dari pengolahan antara di TPS ataupun TPA diangkut ke lingkungan alami. Lingkungan alami merupakan tahap terakhir dari sistem pengelolaan sampah dengan cara penimbunan di darat atau di laut.

Aspek-aspek yang mempengaruhi proses pengolahan sampah meliputi:

Aspek Teknologi dengan strategi pencapaian pengembangan mesin pencacah (Susilowati et al., 2021; Novia, 2021), mesin pemisah; pengembangan teknologi material *recovery* dan teknologi *energy recovery*, proses ini memberikan keuntungan dengan pengembangan sumber-sumber produk baru yang dapat didaur ulang.

Aspek Partisipasi Masyarakat dengan strategi aktif dari partisipasi masyarakat untuk memisahkan sampah dari sumbernya, memberikan pengertian bahwa material yang dibuang masih dapat di-*recovery*, perubahan perilaku masyarakat terhadap penggunaan barang-barang dan bahan konsumsi rumah tangga; pemanfaatan sisa makanan menjadi kompos; membantu usaha masyarakat dalam mempromosikan penggunaan barang barang daur ulang kepada masyarakat lain dan pasar (Maulida & A. F. Dian Eka., 2020).

Aspek Ekonomi dan Finansial dengan strategi pencapaian analisa *cost benefit* rencana jangka panjang supply bahan baku, promosi daur ulang sampah dengan menggunakan

insentif ekonomi, sebagai alternatif *business* baru, penciptaan tenaga kerja, pendekatan sistem dalam usaha meningkatkan ekonomi, mengurangi penggunaan *natural resources*, bantuan finansial (Sari & Purnomo, 2022; Megawati & Aji, 2015).

Aspek Legal dan Institusi dengan strategi untuk pencapaian hukum, perijinan, dan pajak, intensive dalam transportasi, promosi daur ulang sampah dengan peraturan dan perundang undangan, bantuan teknologi dan manajemen, serta insentive kebijakan dalam peraturan,.

Evaluasi pelaksanaan dan keberlanjutan dari program di lapangan, setelah kegiatan selesai dilaksanakan program yang dirancang adalah model tindak lanjut berkelanjutan. Penataan instalasi dan perawatan peralatan agar masyarakat di Pedukuhan Jaranan dapat memanfaatkan berbagai pengembangan pupuk kompos dan digester, cacahan plastik, bioflok untuk budidaya lele (Faridah et al., 2019), serta pemanfaatan air limbah digester untuk pupuk cair.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pengelolaan sampah di Desa Tempelan, Jaranan, Kabupaten Banguntapan dilakukan berdasarkan prinsip 4R (*reduce*/mengurangi dapat berupa hemat pemakaian, *reuse*/penggunaan ulang, *recycle*/daur ulang (penggunaan bahan yang dapat didur ulang) dan *replant*/tanam kembali, khususnya tumbuhan yang ditanam dapat berupa tanaman pot atau tanah. Sebagai rumah singgah sampah telah dibangun rumah singgah peduli pengolahan sampah di Pedukuhan Jaranan, yang merupakan program PkM dari IST AKPRIND, dapat dilihat pada Gambar 3.

Sistem Pemilahan

Sebagian besar warga Pedukuhan Jaranan Tempelan, Kabupaten Banguntapan telah memiliki kesadaran tinggi untuk memilah sampah organik dan anorganik. Sampah kertas dimanfaatkan untuk didaur ulang menjadi *art paper* oleh karang taruna. Sampah organik berasal dari dapur rumah atau restoran dan sampah daun dari pekarangan diolah menjadi media kompos. Produk kompos dapat digunakan sebagai media tanam. Kotak bekas

dan plastik bekas wadah minuman dimanfaatkan sebagai pot pembibitan tanaman obat dan bunga. Sementara itu, sebagian sampah yang tidak dapat diolah dibuang ke tempat sampah masing masing warga yang berada di depan rumah.



(a)



(b)

Gambar 3. (a) Kondisi Lokasi Sebelum PkM
(b) Kondisi Sesudah PkM Adanya Rumah Singgah Peduli Pengolahan Sampah di Pedukuhan Jaranan

Sistem Pengumpulan dan Pewadahan

Tempat sampah yang merupakan tempat sampah komunal dapat terbuat dari drum bekas, baik drum plastik ataupun palt besi. Lubang masuk sampah terletak pada bagian atas dan buangan keluar terletak di bagian samping. Setiap wadah berjumlah tiga dengan dibedakan berdasarkan warnanya sesuai dengan peruntukan sampahnya. Warna kuning untuk sampah plastik dan kertas, warna hijau digunakan untuk tempat sampah organik, sedangkan warna merah untuk kaleng dan kaca. Dilihat dari segi estetikanya dan kesehatan lingkungan jenis wadah sampah tersebut sudah cukup baik karena tertutup dan aman. Namun dari segi teknik pengumpulan dan pengambilan sampah masih perlu disempurnakan khususnya dari pelaku pengumpul sampah.

Sistem Pengangkutan dan Pembuangan

Sampah yang terkumpul di tempat sampah warga diangkut secara regular antara jam 7 sampai 10 pagi menggunakan gerobak

Penerapan Ekonomi Hijau dan Pengelolaan Sampah Ramah Lingkungan di Pedukuhan Jaranan, Tempelan Kabupaten Bantul

Toto Rusianto, Suparni Setyowati Rahayu, Edhy Sutanta, Purnawan, Catur Iswahyudi

sampah. Pengumpulan tersebut dilakukan 3 hari sekali oleh petugas kebersihan untuk dibuang di tempat pembuangan sementara TPS di luar wilayah Desa Tempelan, Jaranan, Kabupaten Banguntapan. Iuran kebersihan untuk pengangkutan dan pembuangan berkisar antara Rp. 2.000 sampai Rp. 15.000 rupiah per bulan per kepala keluarga.

Sistem Pengomposan Sampah Organik

Ada empat cara pengomposan di Pedukuhan Jaranan yaitu (1) pengomposan secara aerobik di dalam wadah, (2) pengomposan secara anaerobik (Wilkie, 2005) (Igoni et al., 2008) atau tertutup di dalam tanah, (3) pengomposan dengan *vermicomposting*, dan (4) pengomposan dengan EM4 (Megawati & Aji, 2015). Pengomposan secara aerobik dilakukan di dalam wadah-wadah bekas seperti kotak kayu, ember, atau dari drum bekas. Sampah dapur atau sampah daun sebelum dimasukkan ke wadah komposter harus dicacah dahulu agar proses komposisi dapat efektif. Setelah itu dimasukkan dalam wadah secara berlapis-lapis bersama dengan tumpukan lapisan berupa campuran tanah, pasir atau dolomit. Proses pengomposan berlangsung selama dua bulan lebih.

Pengomposan dengan cara anaerobik dilakukan di dalam tanah dengan dilapisi penutup plastik dengan tujuan agar oksigen tidak bisa masuk. Proses pengomposan cara ini lebih lama dari cara aerobik. Pengomposan cara *vermicomposting* menggunakan cacing sebagai mesin biologis pengurai sampah (Karyati et al., 2022). Cacing dari jenis *Lumbricus rubellus* dapat ditenakkan di dalam media sampah selama satu bulan lebih sebelum kompos dapat dipanen. Pengomposan dengan Effective Microorganisms-4 (EM4), dilakukan seperti pengomposan sistem aerobik hanya saja diberi tambahan cairan EM4, yaitu cairan yang mengandung nutrisi dan mikroba tertentu. Produk kompos umumnya digunakan sebagai media tanaman seperti tanaman obat-obatan, bunga, dan pohon.

Pengomposan yang umum dilakukan di Pedukuhan Jaranan Tempelan, Kabupaten Banguntapan adalah pengomposan secara

aerobik dengan menggunakan wadah-wadah bekas. Setelah kompos matang dan dipanen, wadah tersebut digunakan kembali menjadi tempat pengomposan yang baru. Bahkan, wadah yang telah berisi kompos dapat sekaligus digunakan sebagai pot tanaman bunga atau obat. Pengomposan tersebut dapat dilaksanakan secara individual oleh tiap-tiap keluarga di Pedukuhan Jaranan Tempelan Kabupaten Banguntapan.

Peran Pemulung

Seperti halnya di daerah lain, warga Desa Tempelan, Jaranan, Kabupaten Banguntapan juga memberi kebebasan pada para pemulung untuk menjelajah kampung. Warga telah melakukan pendekatan kepada para pemulung dalam rangka mengoptimalkan peran mereka dalam pengambilan sampah yang dapat didaur ulang. Selain mereduksi jumlah sampah yang akan diangkut ke TPS, mereka juga membantu menjaga kebersihan di sekitar wadah sampah sehingga sampah tidak tercecer atau berserakan di mana-mana.

D. PENUTUP

Simpulan

Sampah yang dikategorikan sampah organik dapat digunakan sebagai kompos yang sangat bermanfaat bagi masyarakat dalam budidaya sayuran. Sedangkan sampah non organik yang berupa sampah plastik dirajang dengan mesin perajang plastik buatan IST AKPRIND Yogyakarta dan hasil cacahan plastik dipasok ke pabrik pengolahan plastik.

Saran

Peran serta masyarakat dari unsur Karangtaruna sangat dibutuhkan dalam upaya kelangsungan pengoperasian mesin pencacah plastik dan perajang sampah organik, oleh sebab itu perlu adanya bimbingan teknis bersama-sama dengan pihak Karangtaruna

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada DRTPM Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Riset dan Teknologi yang telah memberikan pendanaan Pengabdian kepada Masyarakat, IST AKPRIND Yogyakarta yang telah memberikan waktu dan pendanaan, Pemerintah Desa Tempelan dan Kelompok

Peduli Sampah Merpati RT 05/ RW 39 yang telah bersama-sama melakukan kegiatan Penerapan Ekonomi Hijau dan Pengelolaan Sampah Ramah Lingkungan dengan tim dari IST AKPRIND Yogyakarta

E. DAFTAR PUSTAKA

- Chong, S., Sen, T. K., Kayaalp, A., & Ang, H. M. (2012). *The performance enhancements of upflow anaerobic sludge blanket (UASB) reactors for domestic sludge treatment – A State-of-the-art review*. 46(11).
- Fagbohunge, M. O. (2015). *Lancaster Environmental Centre*.
- Faridah, Diana, S., & Yuniati. (2019). Budidaya Ikan Lele Dengan Metode Bioflok Pada Peternak Ikan Lele Konvensional. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 224–227.
- Igoni, A. H., Ayotamuno, M. J., Eze, C. L., & Probert, S. D. (2008). Designs of anaerobic digesters for producing biogas from municipal solid-waste. *Applied Energy*, 85(6).
- Karyati, Widiati, K. Y., Mulyadi, R., & Adani, R. W. (2022). Pembuatan Kompos Sebagai Upaya Pemanfaatan Sampah Rumah Tangga. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Mulawarman*, 1(1), 1–5.
- Maulida, I. U., & A. F. Dian Eka. (2020). Proses Pengolahan Sampah Plastik di UD Nialdho Plastik Kota Madiun. *Indonesian Journal of Conservation*, 9(2), 89–95. <https://doi.org/10.15294/ijc.v9i2.27347>
- Megawati, & Aji, K. W. (2015). Pengaruh Penambahan Em4 (Effective Microorganism-4) Pada Pembuatan Biogas Dari Eceng Gondok dan Rumen Sapi. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 4(2), 42–49. <https://doi.org/10.15294/jbat.v3i2.3696>
- Novia, T. (2021). Pengolahan Limbah Sampah Plastik Polyethylene Terephlate (PET) Menjadi Bahan Bakar Minyak dengan Proses Pirolisis. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains*, 4(1), 33–41.
- O'Connor, S., Ehimen, E., Pillai, S. ., Black, A., Tormey, D., & Bartlett, J. (2021). Biogas production from small-scale anaerobic digestion plants on European farms. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 139(April).
- Rahayu, S. S., Santoso, G., Kristiyana, S., Agung, A., & Susastriawan, P. (2023). Rekayasa dan Pembuatan Mesin Pencacah Sampah Organik Dual Function untuk Mendukung Sistem Konversi Limbah Organik menjadi Biogas. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 18(1), 83–88.
- Sari, A. I., & Purnomo, S. H. (2022). Community Participation in Utilizing Livestock Waste Biogas to Support Sustainable Energy Development. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 17(3), 841–848.
- Soewono, A. D., Liutomo, J., & Darmawan, M. (2021). Rancang Bangun Plastic Waste Shredder untuk Mengolah Sisa Limbah Plastik Proses Injection Mould Arka Dwinanda Soewono dkk / *Jurnal Rekayasa Mesin. Jurnal Rekayasa Mesin*, 16(1), 1–8.
- Susilowati, A., Wiyono, E., Sipil, J. T., & Jakarta, P. N. (2021). Pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan tambah pada beton aspal campuran panas. *Bangun Rekaprima*, 07(2018), 15–23.
- Tauseef, S. M., & Abbasi, T. (2013). Energy recovery from wastewaters with high-rate anaerobic digesters. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 19(March), 704–741.
- Tchobanoglous, G., Burton, F. L., & Stensel, H. D. (2017). *Wastewater Engineering. In Wastewater Engineering Treatment and Reuse*.
- Wilkie, A. C. (2005). Anaerobic Digestion of Dairy Manure: Design and Process Considerations. *Natural Resource, Agriculture, and Engineering Service*, 176, 301–312.