

Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan
23 Oktober 2021, Hal. 1229-1235
e-ISSN: 2686-2964

Pengolahan Sampah Anorganik Menggunakan Ulat Hongkong dan Ulat Jerman di Padukuhan Wuni, Giricahyo, Gunung Kidul

Ichsan Luqmana Indra Putra, Haris Setiawan, Danni Setyawan, Ragil Yoga Mandhala
Wicaksana, Roby Ahmad Subagja

Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Ringroad Selatan, Kragilan, Tamanan, Kec. Banguntapan,
Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55191
Email: haris.setiawan@bio.uad.ac.id.

ABSTRAK

Sampah plastik menjadi salah satu permasalahan yang harus cepat ditanggulangi karena terus bertambah dari 1,3 miliar ton pertahun menjadi 2,2 miliar ton pada tahun 2025. Sebagai salah satu lokasi yang akan diproyeksikan menjadi destinasi wisata, Padukuhan Wuni kedepannya tentu akan mendapatkan banyak sampah, terutama sampah anorganik dari wisatawan. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai pengolahan sampah anorganik menggunakan ulat hongkong dan ulat jerman serta memberikan alternatif pengolahan sampah anorganik yang lebih ramah lingkungan kepada masyarakat. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut terdiri dari 3 tahapan. Tahapan pertama adalah koordinasi dengan mitra. Tahapan kedua merupakan rangkaian kegiatan inti yang terdiri dari beberapa penyuluhan dan pelatihan: Penyuluhan tentang pengelolaan sampah, terutama sampah anorganik, pelatihan pengolahan sampah menggunakan ulat hongkong dan ulat jerman. Hasil dari kegiatan ini adalah masyarakat mendapatkan pengetahuan tambahan mengenai penggunaan ulat jerman dan ulat hongkong dalam mendegradasi sampah anorganik. Masyarakat jug dapat membudidayakan ulat jerman dan ulat hongkong yang dapat digunakan sebagai pakan ternak. Hasil degradasi sampah juga dapat digunakan masyarakat sebagai pupuk tanaman. Kesimpulan dari kegiatan ini adalah adanya antusiasme warga dalam menggunakan ulat jerman dan ulat hongkong dalam mendegradasi sampah anorganik.

Kata kunci: Anorganik, plastik, sampah, ulat hongkong, ulat jerman

ABSTRACT

Plastic waste is one of the problems that must be addressed quickly because it continues to grow from 1.3 billion tons per year to 2.2 billion tons in 2025. As one of the locations that will be projected to become a tourist destination, Padukuhan Wuni in the future will certainly get a lot of waste, especially inorganic waste from tourists. The purpose of this service activity is to increase public knowledge about processing inorganic waste using Hong Kong caterpillars and German caterpillars as well as providing an alternative to inorganic waste processing that is more environmentally friendly to the community. The method used to solve the problem consists of 3 stages. The first stage is coordination with partners. The second stage is a series

of core activities consisting of several counseling, training and mentoring: Counseling on waste management, especially inorganic waste, training on waste processing using Hong Kong caterpillars and German caterpillars, Assistance on the use of caterpillars in inorganic waste management and evaluation of joint activities with the community. The result of this activity is that the community gains additional knowledge about the use of German caterpillars and Hong Kong caterpillars in degrading inorganic waste. The community can also cultivate German caterpillars and Hong Kong caterpillars which can be used as animal feed. The results of waste degradation can also be used by the community as plant fertilizer. The conclusion of this activity is the enthusiasm of citizens in using German and Hong Kong caterpillars in degrading inorganic waste.

Keywords : *Anorganic, king mealworm, mealworm, plastic, trash*

PENDAHULUAN

Sampah anorganik seperti plastik sudah banyak ditemukan di Indonesia dalam berbagai macam bentuk dan tidak terdegradasi dengan baik. Kebanyakan sampah anorganik diatasi dengan cara dibakar menggunakan api. Selain dibakar, terdapat juga yang menangani sampah anorganik dengan cara ditimbun. Sampah anorganik memiliki daya tahan tinggi, sehingga apabila ditimbun akan menyebabkan pencemaran tanah. Selain itu, pembakaran sampah juga dapat menyebabkan terjadinya polusi udara (Rodiansono, 2005).

Keterbatasan masyarakat dalam pengetahuan mengenai pengolahan sampah anorganik secara ramah lingkungan menjadi salah satu faktor penyebab menumpuknya sampah di lingkungan tersebut. Terdapat beberapa agen biologi yang dapat digunakan dalam mengolah sampah anorganik. Salah satu agen yang sudah digunakan dalam pengolahan sampah anorganik adalah mikroorganisme. Mikroorganisme yang sudah digunakan dalam biodegradasi sampah anorganik diantaranya adalah *Actinomyces*, *Rhodococcus ruber*, *Rhodococcus pyridinivorans*, *Pseudomonas* sp. dan *Bacillus* sp. Penggunaan mikroorganisme tersebut menunjukkan hasil yang cukup baik. Namun, anggaran biaya dan fasilitas yang digunakan dalam pelaksanaan menggunakan agen biologis tersebut juga cukup tinggi. Oleh karena itu, perlu dilakukan alternatif agen biologis lain yang dapat digunakan sebagai biodegradator dari sampah anorganik (Pathak *et al.*, 2017; Mohat *et al.*, 2016). Agen biologis lain yang diketahui potensial dalam mendegradasi sampah anorganik adalah ulat jerman dan ulat hongkong. Ulat jerman (*Z. atratus*) mampu memecah polimer pada plastik *Polystyrene* (PS) dan LDPE dalam waktu singkat, yaitu dalam 33 hari seberat $61,5 \pm 1,6$ mg dan $58,7 \pm 1,8$ mg/100 larva. Selain ulat jerman, ulat hongkong (*T. molitor*) juga memiliki potensi dalam mendegradasi plastik jenis *Polystyrene* (Peng *et al.*, 2020; Manullang *et al.*, 2018).

Padukuhan Wuni merupakan salah satu padukuhan di Kalurahan Giricahyo, Kabupaten Gunung Kidul yang nantinya akan dikembangkan menjadi salah satu tujuan wisata. Hal tersebut tentu akan mendapatkan kedatangan wisatawan, baik lokal, regional, nasional ataupun internasional. Kedatangan wisatawan tersebut selain menaikkan *income* daerah, juga akan menyumbangkan berbagai jenis sampah dari wisatawan yang datang. Meningkatnya volume sampah apabila tidak dikelola dengan baik akan menyebabkan permasalahan di kemudian hari. Permasalahan yang dapat timbul akibat pengelolaan sampah yang kurang baik diantaranya pencemaran lingkungan, timbulnya berbagai macam penyakit, merusak pemandangan, dan lain sebagainya. Pengelolaan dan pelatihan mengenai pengolahan sampah secara ramah lingkungan tentu perlu dilakukan. Oleh karena itu, dilakukan pengabdian kepada masyarakat ini sebagai

salah satu upaya dalam mengurangi penumpukan sampah, terutama sampah anorganik di masa mendatang, khususnya di Padukuhan Wuni, Kalurahan Giricahyo, Gunungkidul.

METODE

Kegiatan terdiri dari 2 tahapan, yaitu sosialisasi sampah anorganik dan pelatihan pengolahan sampah plastik menggunakan ulat. Kegiatan dilakukan pada tanggal 20 Juni 2021 untuk sosialisasi sampah anorganik, sedangkan pelatihan pengolahan sampah dilaksanakan pada tanggal 27 Agustus 2021. Sebelum melakukan kegiatan, tim melakukan survey lokasi untuk mengetahui kebutuhan dan kondisi lokasi, serta berdiskusi mengenai permasalahan sampah sedang dihadapi oleh padukuhan Wuni.

Sosialisasi mengenai pengolahan sampah anorganik

Tim melakukan sosialisasi pengolahan sampah anorganik dengan menggunakan ulat hongkong dan ulat jerman. Tim juga melakukan sosialisasi dalam melakukan pencegahan virus covid 19 dengan membagikan masker dan handsanitizer. Metode yang dilakukan ceramah dan tanya-jawab. Pelaksanaan dilakukan di kediaman Dukuh Wuni dengan peserta seluruh warga yang ikut dalam kelompok Tani. Peserta dapat melakukan diskusi dengan tanya-jawab langsung mengenai topik tersebut. Tim juga membantu dalam penyediaan pasokan air bersih di padukuhan wuni karena daerah tersebut dalam kondisi musim kemarau. Durasi kegiatan sekitar 120 menit tidak termasuk persiapan dan akan dilaksanakan sebagai rangkaian kegiatan PKM.

Pelatihan pengolahan sampah menggunakan ulat

Pada kegiatan ini, peserta akan diajak mengikuti pelatihan pengolahan sampah anorganik menggunakan ulat hongkong dan ulat jerman. Pelatihan dilakukan dengan menyediakan ulat hongkong dan ulat jerman serta berbagai model sampah anorganik yang sering dijumpai di lingkungan sekitar. Pelatihan dilaksanakan di balai dusun Wuni bersama dengan kelompok tani. Kegiatan ini bertujuan untuk praktik langsung pengolahan sampah menggunakan ulat hongkong dan ulat jerman.

Monitoring keberlanjutan pengolahan sampah anorganik.

Pada kegiatan ini, peserta akan dimonitor mengenai proses keberlanjutan dalam pengolahan sampah anorganik yang telah dilakukan. Monitoring dilakukan dengan berkomunikasi secara virtual (Grup WA) antara Kepala Dukuh, para warga dan Tim dikarenakan kondisi PPKM dalam masa pandemi.

HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

Lokasi pengabdian dilakukan di Padukuhan Wuni, Kalurahan Giricahyo, Kapanewon Purwosari, Gunungkidul. Kegiatan mendapatkan respon yang positif dari mitra. Kegiatan edukasi guna memberikan informasi kepada warga Padukuhan Wuni terkait dengan pemahaman dampak dari sampah anorganik dan penyebaran covid-19 di Daerah Istimewa Yogyakarta. Kegiatan edukasi dilakukan pada awal kegiatan (Gambar 1), yang memperlihatkan antusias warga terhadap informasi yang diberikan. Edukasi berupa poster dalam upaya peningkatan pemahaman dalam menjaga imunitas tubuh dengan protokol kesehatan Covid 19 berjalan dengan lancar. Kegiatan edukasi juga menjelaskan bagaimana limbah dari sampah anorganik, seperti plastik dan masker dapat merusak lingkungan. Pemberian materi juga memberikan informasi mengenai gaya hidup bersih, cara menggunakan masker yang baik dan mencuci tangan menggunakan handsanitizer, dan membuang sampah pada tempatnya dalam melindungi diri agar lingkungan tetap sehat. Kegiatan edukasi juga

mengajak warga padukuhan Wuni untuk berpartisipasi dalam pencegahan covid-19. Tim juga memberikan bantuan pasokan air bersih guna membantu keberlangsungan hidup warga Padukuhan Wuni karena dalam masa kekurangan air di musin kemarau panjang.



Gambar 1. Sosialisasi dampak sampah anorganik

Hasil dari kegiatan tersebut memberikan informasi dan pengalaman baru warga dalam mematuhi protokol kesehatan guna mencegah penyebaran Covid 19. Warga berdiskusi aktif dan interaktif (Gambar 2) saat sosialisasi berlangsung. Warga Padukuhan Wuni juga antusias saat belajar menggunakan masker dan mengetahui pemanfaatan handsanitizer jika dalam masa kondisi kekurangan air bersih. Pembagian masker dan handsanitizer dilakukan untuk meningkatkan kesadaran warga akan pentingnya menjaga diri dalam masa pandemi (Gambar 2).



Gambar 2. Sosialisasi Pencegahan Covid 19 dan Pembagian Masker dan Handsanitizer

Dampak dari kegiatan pengabdian ini bagi mitra dapat dilihat dari banyaknya warga yang memulai untuk menjaga kesehatan tubuh di masa pandemi serta dapat meningkatkan antusias dalam memelihara ulat hongkong dan ulat jerman untuk kemudian dijadikan sebagai agen pendegradasi sampah plastik di lingkungan sekitar dan membuat pelet dari ulat tersebut untuk pakan ternak.

Pelatihan degradasi sampah plastik menggunakan ulat hongkong dan ulat jerman dilaksanakan pada tanggal 27 Agustus 2021. Pemilihan tanggal ini dilaksanakan setelah berdiskusi dengan Kepala Dusun Wuni. Pelaksanaan pelatihan dengan cara praktik langsung menggunakan ulat hongkong dan ulat jerman dalam mendegradasi plastik (Gambar 4). Pelatihan dilaksanakan dengan metode demonstrasi, yaitu memberikan contoh bagaimana cara membuat tempat sampah yang dikolaborasikan menggunakan ulat pendegradasi yaitu ulat

hongkong dan ulat jerman. Dampak dari kegiatan pelatihan ini adalah warga menjadi memahami bahwa terdapat hewan yang dapat mendegradasi plastik secara alami. Diharapkan pengolahan sampah anorganik yang biasanya dilakukan warga dengan cara dibakar atau ditimbun, dapat dirubah sedikit demi sedikit dengan menggunakan ulat jerman dan ulat hongkong. Selama proses pelatihan, warga sangat antusias dengan kegiatan yang disampaikan. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya warga yang ingin melihat secara langsung proses degradasi sampah oleh ulat jerman dan ulat hongkong, serta banyaknya pertanyaan dari warga terkait materi yang disampaikan. Selama ini warga hanya tahu kalau ulat jerman dan ulat hongkong hanya digunakan untuk pakan hewan ternak saja, seperti reptil, burung kicauan dan unggas lainnya (Santoso *et al.*, 2017; Park *et al.*, 2014). Bahkan menurut Dossey *et al.* (2016), ulat jerman dapat memproduksi minyak goreng yang cukup tinggi yaitu 150/ton/ha/tahun. Selain pemanfaatan yang sudah disebutkan sebelumnya, *Z. atratus* juga telah digunakan dalam bidang ekologi, terutama dalam degradasi sampah. Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa ulat hongkong dan ulat jerman memiliki potensi untuk membuat pupuk kompos dari limbah sayuran (Raraningsih *et al.*, 2017).



Gambar 3. Poster sosialisasi pengolahan sampah (a) Sosialisasi Pencegahan Covid 19 (b) pengolahan sampah plastik menggunakan ulat

Mekanisme degradasi plastik oleh ulat hongkong dan ulat jerman menurut penelitian dari Yang *et al.* (2015) menunjukkan bahwa plastik *Polystyrene* (PS) didegradasi oleh *Tenebrio molitor* L. melalui proses depolimerisasi dari rantai panjang molekul PS di usus larva. Depolimerisasi adalah proses perubahan polimer plastik menjadi monomer-monomer. Depolimerisasi juga didefinisikan sebagai proses pemecahan polimer menjadi fragmen atau molekul yang lebih kecil (Peng, 2020).

Menurut Yang *et al.* (2015), degradasi PS diawali dengan larva mengunyah plastik PS sedikit demi sedikit, lalu masuk ke dalam usus. Plastik PS yang dikunyah menyebabkan ukuran

plastik menjadi potongan yang lebih kecil sehingga dapat dimetabolisme oleh bakteri dan enzim ekstraseluler di usus larva. Di usus larva *T. molitor* menunjukkan adanya bakteri *Exiguobacterium* sp. strain YT2 (Yang *et al.*, 2015), sedangkan pada usus larva *Z. atratus* menunjukkan adanya bakteri *Pseudomonas* sp. (Kim *et al.*, 2020). Menurut Sriningsih & Shovitri (2015), *Pseudomonas* sp. memiliki *system in ducible operon* yang berpotensi menghasilkan enzim dalam proses metabolisme sumber karbon yang tidak biasa digunakan, salah satunya pada polimer plastik. Sriningsih & Shovitri (2015) menambahkan bahwa bakteri *Pseudomonas* sp. dapat mendegradasi plastik karena bakteri tersebut membutuhkan sumber karbon yang dapat ditemukan pada plastik. Beberapa enzim yang dihasilkan oleh *Pseudomonas* sp. berperan dalam biodegradasi plastik adalah enzim serine, hidrolase, esterase dan lipase (Sriningsih & Shovitri, 2015).



Gambar 4. Proses pelatihan degradasi sampah oleh ulat jerman dan ulat hongkong

Penelitian Yang *et al.* (2015) menyebutkan bahwa sebanyak 47,7% dari bahan bakar *styrofoam* (PS) yang tertelan diubah menjadi CO₂ dan 49,2% menjadi sisa potongan plastik PS yang lebih kecil yang disebut residu. Potongan PS yang lebih kecil tersebut selanjutnya dieksresikan menjadi feses dan monomer (potongan plastik yang tidak terserap tubuh) dengan molekul yang lebih kecil (kira-kira 0,5%). Menurut Peng (2020), polimer yang dihidrolisis melalui enzim (hidrolase, cutinase, lipase dan lain-lain) menjadi monomer/ molekul yang lebih kecil akan terurai secara hayati di alam.

Padukuhan Wuni sebagai mitra dalam pelaksanaan sangat berkontribusi terhadap pelaksanaan, dengan membantu memberikan informasi dan edukasi kepada Kelompok Tani Padukuhan Wuni dalam penyelenggaraan kegiatan pengabdian. Diharapkan kegiatan mengenai pengolahan sampah plastik dapat terus berlanjut, dan Padukuhan Wuni dapat mendapatkan manfaat selain sampah plastik yang terdegradasi, ulat yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai sumber pakan alternatif (Rahman *et al.*, 2018).

SIMPULAN

Simpulan dari kegiatan ini adalah: masyarakat menjadi bertambah wawasannya mengenai pencegahan penularan covid-19 dengan baik dan benar, serta masyarakat menjadi tahu cara alternative dalam mengolah sampah anorganik, terutama plastik, yang lebih ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada 1). LPPM UAD yang telah memberikan dana pengabdian dan 2). Kepala Dukuh Wuni yang telah memberikan izin untuk melaksanakan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Dossey, AT., Ramos, J. Rojas, MG. (2016). *Insects as Sustainable Food Ingredients Production, Processing, and Food Application*. Oxford: Elsevier Inc.
- Kim, S. Y., Kim, H. G., Song, S.H., & Kim, N. J. (2015). Developmental Characteristics of *Zophobas atratus* (Coleoptera: Tenebrionidae) Larvae in Different Instars. *Int. J. Indust. Entomol.* 30 (2): 45-49. ISSN 1598-3579.
- Manullang, D. V. C., Nukmal, N. & Umar, S. (2018). Kemampuan Berbagai Tingkatan Stadium Larva Kumbang *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) dalam Mengonsumsi Styrofoam (Polystyrene). *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati.* 4(2), 37-42.
- Mohan, N. M., Gowda, A., Jaiswal, A. K. & Kumar, B. S., (2016). Assessment of efficacy, safety, and tolerability of 4-n-butylresorcinol 0.3% cream: an Indian multicentric study on melasma. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, p. 21-27. doi: [10.2147/CCID.S89451](https://doi.org/10.2147/CCID.S89451)
- Park, J. B., Choi, W. H., Kim, S. H., Jin, H. J., Han, Y. S., Lee, Y. S. & Kim, N. J. (2014). Developmental Characteristics of *Tenebrio molitor* Larvae (Coleoptera: Tenebrionidae) in Different Instars. *Int. J. Indust. Entomol.* 28 (1): 5-9. ISSN: 1598-3579.
- Pathak, V.M., Navneet. (2017) Review on the current status of polymer degradation: a microbial approach. *Bioresour. Bioprocess.* 4, 15. <https://doi.org/10.1186/s40643-017-0145-9>.
- Peng, B., Li, Y., Chen, Z., Brandon, A. M., Criddle, C. S. Zhang, Y., Wu, W. (2020). Biodegradation of Low-Density Polyethylene and Polystyrene in Superworms, Larvae of *Zophobas atratus* (Coleoptera: Tenebrionidae): Broad and Limited Extent Depolymerization. *Environmental Pollution.* 266 (Pt1): 115206. DOI: [10.1016/j.envpol.2020.115206](https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115206).
- Rahman, Z. B. S. A. A., Hamidi, E. A. Z., Kamelia, L. (2018). Sistem Pengaturan Suhu pada Kandang Ulat Jerman menggunakan Arduino Uno. *SENTER*: 103-109. ISBN: 978-623-7036-34-0.
- Raraningsih, S. D., Sutrisno, E. & Purwono. 2017. Pemanfaatan Ulat Jerman (*Superworm*) dalam Pengolahan Limbah Pasar Sayur Sawi Hijau dan Wortel menjadi Kompos. *Jurnal Teknik Lingkungan.* 6 (1): 1-19.
- Rodiansono. (2005). Activity test and regeneration of Ni-Mo/ Zeolit catalyst for hydrocracking of water plastic fraction to gasoline fraction. *Indonesian Journal of Chemistry.* 5(3): 261 – 268.
- Santoso, E. P., Afrila, A. & Fitasari, E. (2017). Peningkatan Produksi Ulat Jerman melalui Kombinasi Pemanfaatan Limbah Sayuran Pasar pada Formulasi Media Pakan yang Berbeda. *Buana Sains.* 17 (1): 33-42.
- Sriningsih, A. & Shovitri, M. (2015). Potensi Isolat Bakteri *Pseudomonas* sebagai Pendegradasi Plastik. *Jurnal Sains dan Seni ITS.* 4 (2): 2337-3520.
- Yang, Y., Yang, J., Wu, W., Zhao, J., Song, Y. L., Gao, L. C., Yang, R. F., Jiang, L. (2015). Biodegradation and Mineralization of Polystyrene by Plastic-Eating Mealworms: Part 1. Chemical and Physical Characterization and Isotopic Tests. *Environmental Science and Technology.* 49. pp: 12080-12086.