



## BIMBINGAN TEKNIS PENGOLAHAN SAMPAH PADAT ORGANIK DENGAN METODE PENGUAPAN

Rahmanpiu<sup>1)\*</sup>, Fahyudin<sup>1)</sup>, Maysara<sup>1)</sup>, Fatahu<sup>1)</sup>, Nada Sofa<sup>1)</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Halu Oleo, Jl. H.E.A. Mokodompit, Kampus Hijau Bumi Tridharma Anduonohu, Kota Kendari, Indonesia

Diterima: 25 April 2022

Direvisi: 08 Mei 2022

Disetujui: 29 Mei 2022

### Abstrak

Sampah yang tidak terkelola menyebabkan pencemaran lingkungan, berdampak pada kesehatan masyarakat dan berpotensi menjadi konflik sosial. Namun, apabila dikelola dengan baik, sampah menjadi bermanfaat bagi masyarakat. Tujuan kegiatan ini adalah mengedukasi kelompok masyarakat untuk mengelola sampah di lingkungannya secara terpadu, ramah lingkungan dan berkelanjutan melalui kegiatan praktek pengolahan sampah padat organik dengan metode penguapan. Metode pelaksanaan desain alat pembakar sampah organik dan anorganik, pendampingan pada: pengolahan sampah dengan metode pembakaran, pembuatan kompos dan budidaya sayuran. Hasil yang dicapai adalah (1) desain alat pembakaran mendukung kegiatan PKMI-UHO, (2) petugas kebersihan pondok dapat mengoperasikan peralatan pembakaran sampah dan anorganik, (3) teknik pengomposan metode *passive windrows composting*, tepat ditempatkan pada lokasi yang terbatas atau lahan sempit, dan (4) hasil pembakaran sampah plastik sudah dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pada pembakaran sampah organik, dan Petugas kebersihan beserta santri dapat membudidayakan sayuran

**Kata kunci:** metode penguapan; pengomposan; sampah organik.

## TECHNICAL GUIDANCE FOR ORGANIC SOLID WASTE PROCESSING WITH EVAPORATION METHOD

### Abstract

*Unmanaged waste causes environmental pollution, has an impact on public health and has the potential to become social conflict. However, if managed properly, waste can be beneficial for the community. The purpose of this activity is to educate community groups to manage waste in their environment in an integrated, environmentally friendly and sustainable manner through the practice of processing organic solid waste using the combustion method. Methods of implementing the design of organic and inorganic waste burners, assistance in: processing waste by burning methods, making compost and cultivating vegetables. The results achieved are (1) the design of the combustion equipment supports PKMI-UHO activities, (2) the cottage cleaners can operate waste and inorganic incineration equipment, (3) the composting technique with the passive windrows composting method, which is appropriate to be placed in a limited location or narrow land, (4) The results of burning plastic waste can be used as fuel for burning organic waste, and cleaning staff and students can cultivate vegetables.*

**Keywords:** *composting; evaporation method; organic waste.*

### PENDAHULUAN

Jumlah sampah di daerah perkotaan akan terus naik sebesar 70% hingga tahun 2025 yaitu dari 1,3 miliar ton per tahun menjadi 2,2 miliar

ton per tahun dan mayoritas kenaikan terjadi di kota-kota di negara berkembang. Di Indonesia, timbulan sampah tahun 2020 mencapai 36,34 juta ton/tahun atau 100,29 ribu ton/hari. Dari jumlah tersebut, sampah yang terkelola baru

\* Korespondensi Penulis. E-mail: [rahmanpiu\\_fkip@uho.ac.id](mailto:rahmanpiu_fkip@uho.ac.id)

mencapai 19,96 juta ton/tahun atau 53,55% sedangkan 16,38 juta ton/tahun atau 46,45% belum terkelola (KLHK, 2020). Bertambahnya timbunan sampah disebabkan oleh meningkatnya populasi dan standar gaya hidup serta tingkat konsumsi, pendapatan dan kepadatan penduduk (El Haggar, 2007)

Lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang diharapkan dapat menampung sampah dalam jumlah besar, usia pakainya makin pendek karena wilayah TPA tidak bertambah dan volume sampah terus (KLHK, 2020). Sementara itu, biogas yang dihasilkan di TPA dimanfaatkan sebagai energi alternatif (Maharani & Hartono, 2021); biogas juga menyebabkan gangguan pernapasan dan sumber emisi pada pemanasan global (Andhika et al., 2015).

Selain TPA, tempat pengumpulan sampah sebelum diangkut, sampah dikumpul di Tempat Penampungan Sementara *Reduce, Recycle, Reuse* (TPS3R). Di tempat ini volume sampah diharapkan berkurang karena aktivitas pemulung mencari dan mengambil barang yang dapat dimanfaatkan. Namun, air lindi dan bau yang tidak sedap mengganggu kesehatan lingkungan dan kesehatan masyarakat. Di samping itu, air lindi juga mempengaruhi kualitas air sumur dan air tanah (Yatim dan Mukhlis, 2013). Karena itu, timbunan sampah di Tempat Pembuangan Sementara sering menimbulkan konflik sosial (Al Muhdhar, 2000) dan etika berbahasa yang tidak mendidik.

Karena itu, salah satu upaya yang dapat membantu mengurangi sampah adalah pendekatan metode pembakaran tidak langsung. Melalui metode ini, sampah organik dalam wadah sebagian akan mengering dan sebagian menjadi arang bila panas tidak di kontrol, namun kedua jenis sampah dapat dihancurkan secara bersamaan untuk menjadi bahan baku kompos. Sementara, sampah anorganik dengan metode pembakaran tidak langsung terurai menjadi gas dan minyak industri untuk bahan bakar alternatif. Apabila dipemisahkan dengan cara penyulingan diperoleh bahan bakar tiga fraksi bahan bakar setara bensin, minyak tanah dan solar. Oleh karena itu, minyak industri hasil pembakaran tidak langsung sampah anorganik dapat digunakan untuk pembakaran sampah organik. Aliran minyak dari penampung bahan bakar yang terkontrol selama pembakaran, maka proses pengeringan sampah organik menjadi optimal.

Berkaitan dengan penerapan metode pembakaran tidak langsung dalam pengolahan sampah organik menjadi bahan baku kompos dan sampah anorganik menjadi bahan bakar, maka Tim pelaksana memilih mitra kegiatan implementasi metode pembakaran tidak langsung pada kelompok masyarakat yang menghasilkan sampah organik dan anorganik dengan jumlah tertentu dan tidak memiliki Tempat Penampungan Sampah Sementara. Salah satu mitra, yang menghasilkan sampah dengan karakteristik tersebut adalah Pondok Pesantren Baron 4 Kendari.

Menurut petugas kebersihan, sampah organik dan anorganik selama ini dibuang ditempat terbuka. Pada musim penghujan sampah organik membusuk dan menimbulkan bau yang kurang sedap, sedangkan pada musim panas sampah anorganik bertebaran karena ditiup angin. Sampah organik dan anorganik dibakar bila cuaca panas. Kondisi tempat pembuangan sampah yang sempit juga menjadi masalah pembuangan sampah di pondok pesantren.

Untuk itu, tim pelaksana kegiatan melaksanakan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat di Pondok Pesantren Baron 4 Kendari dengan mitra petugas kebersihan. Kepraktisan metode pembakaran tidak langsung, mudah dioperasikan serta tidak membutuhkan keahlian tertentu maka kegiatan ini dapat terlaksana dengan lancar.

Tujuan kegiatan ini adalah membimbing petugas kebersihan pondok mengolah sampah padat organik menjadi bahan baku kompos dan dan sampah anorganik bahan bakar alternatif serta membimbing budidaya sayuran

## METODE

Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Agustus – Desember 2021. Tahapan kegiatan meliputi survei lokasi, desain alat pengering sampah organik dan anorganik, pengomposan, dan budidaya tanaman sayur.

Tahap desain alat pembakar sampah organik dan anorganik dilaksanakan di Lr. Peduli Kelurahan Anduonohu Kota Kendari (bengkel las). Kegiatan bimbingan teknis pembakaran tidak langsung sampah organik dan anorganik di Pondok Pesantren Baron 4 Kendari. Bimbing teknis pembuatan kompos dan budidaya tanaman sayur. Kegiatan ini diikuti oleh dua orang yaitu Ketua pembangunan dan petugas kebersihan pondok.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Desain Alat Pembakaran

Alat pembakaran sampah organik dibuat dari bahan limbah (drum bekas). Bagian bawah alat dibuat lubang pembakaran dan dihubungkan dengan rangkaian besi besi 8 yang disusun secara melingkar (dd. 4 inci). Rangkaian ini berguna agar sampah yang dimasukkan tidak menutup lubang pembakaran sehingga pemanasan atau pembakaran dapat berlangsung dengan baik. Tutup dimodifikasi untuk keluaran uap air atau asap. Alat pembakaran sampah organik diletakkan pada tungku pembakaran. Desain alat Gambar 1(a) dan Gambar 1(b).



Gambar 1. Alat pengering sampah organik

Deskripsi tungku pembakaran dibuat dari pipa besi 4 inci, tinggi 20 cm, alas besi plat dengan ketebalan 1 cm. Tungku dihubungkan dengan pipa besi 2 inci untuk saluran udara dan pipa ½ inci untuk saluran bahan bakar (oli bekas) atau minyak industri. Suhu pembakaran dapat kontrol menggunakan blower, bila diberi aliran udara yang maksimal suhu tungku pembakaran mencapai 527°C. Pendekatan inilah kemudian sampah organik dapat dikeringkan untuk diproses menjadi bahan baku pembuatan kompos.

Sementara itu, pembakaran sampah anorganik menggunakan desain alat pada Gambar 2(a). Alat ini tersusun secara paralel yang dihubungkan dengan pipa besi 4 inci. Wadah atau drum penampung cairan hasil pembakaran sampah plastik dilengkapi dengan pipa saluran gas yang tidak terkondensasi selama pembakaran. Gas buang dibakar selama pembakaran plastik. Contoh hasil pembakaran sampah plastik ditunjukkan pada Gambar 2(b).



Gambar 2. Alat pembakar sampah plastik

Pembakaran sampah anorganik dilakukan dengan memasukkan sampah plastik berupa gelas plastic, pembungkus makan, pembungkus minyak dan lain-lain ke dalam wadah pembakaran (Pada Gambar 2 berwarna biru), lalu ditempatkan di atas tungku pembakaran. Suhu pembakaran antara 308-402°C. Selama pembakaran, sampah plastic terurai menjadi gas yang terkondensasi menjadi cairan berwarna premium dan gas yang tidak terkondensasi. Gas yang tidak terkondensasi disalurkan melalui pipa pembuangan, kemudian dinyalakan selama pembakaran. Sampah plastic akan terurai menjadi komponen penyusunnya dalam bentuk gas, cairan dan padatan atau karbon (Basu, 2010; Suryo, 2011). Komposisi ini tergantung pada suhu pembakaran (Sarker et al., 2012).

### 2. Bimbingan teknis pembakaran sampah

Sampah organik sisa pengolahan sayuran dan lain-lain dikeringkan, kemudian dicacah dengan mesin pencacah. Tujuan pengeringan dimaksudkan untuk mengurangi kadar air agar tidak terbentuk lindi selama pengomposan. Selain itu, metode pembakaran dapat membunuh bakteri-bakteri patogen dalam sampah. Arang sekam dalam media tanam dapat membunuh bakteri patogen yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Irwan & Kafiar, 2015); dapat memperbaiki kualitas tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Andriana et al., 2013).

### 3. Bimbingan teknis pengomposan

Kondisi lahan yang terbatas, maka teknik pengomposan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah *passive windrows composting* yaitu metode pengomposan tanpa kontrol pengadukan yang dilakukan dengan menumpuk material kompos secara berbaris memanjang (Sahwan,

2016). Tempat pengomposan dalam kegiatan menggunakan cincin beton.

Adapun cara pengomposannya adalah sampah lebih dahulu dicacah menggunakan mesin pencacah. Pada saat dicacah sampah dan serbuk gergaji dimasukkan secara bersamaan, Hal ini bertujuan untuk efisiensi tumbukan antar partikel sampah dan serbuk gergaji sehingga ukuran partikel sampah yang dicacah relatif homogen. Di samping itu, penambahan serbuk gergaji dapat meningkatkan porositas sampah. Menurut (Sahwan, 2016) menyatakan bahwa metode *passive windrows composting* membutuhkan porositas sampah yang memadai, ukuran partikel yang seragam dan pencampuran material yang benar-benar merata untuk meningkatkan kecepatan periode pengomposan.

Sebelum sampah hasil cacahan dimasukkan ke dalam wadah pengomposan, bagian bawah diberi serbuk gergaji untuk menyerap air dan menjaga kelembaban selama pengomposan. Koji Takakura menyatakan bahwa pemberian bantalan yang mudah menyerap air selama pengomposan dapat mempercepat proses pengomposan (Nurulita & Budiyo, 2012).

#### 4. Budidaya tanaman.

Setelah 40 hari fermentasi, kompos yang dihasilkan digunakan sebagai bahan tambahan pada budidaya tanaman sawi. Hal ini dilakukan karena, kompos yang dihasilkan masih terbatas untuk mendukung budidaya tanaman sawi di lingkungan pondok pesantren. Kerlibatan santri dalam mengaduk menyiapkan media tanam menjadi hal yang menarik dalam rangka edukasi budidaya tanaman organik di pot. Penyiapan media tanam, proses budidaya dan pascapanen ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Penyiapan media tanam & budidaya tanaman sawi dan kangkung



Gambar 4. Tanaman sawi dan kangkung yang siap panen

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil yang dicapai dapat disimpulkan bahwa: (1) desain alat pembakaran sampah organik dan anorganik sangat mendukung kegiatan PKMI UHO, (2) petugas kebersihan pondok dapat mengoperasikan peralatan pembakaran sampah dan anorganik, (3) teknik pengomposan dengan metode *passive windrows composting*, tepat ditempatkan pada lokasi yang terbatas atau lahan sempit, (4) hasil pembakaran sampah plastik sudah dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pada pembakaran sampah organik, dan (5) petugas kebersihan juga beserta santri dapat membudidayakan sayuran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andhika, R. A. R., Lanti, Y. R. D., & Setyono, P. (2015). Pengaruh Paparan Gas Metana (CH<sub>4</sub>), Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) Dan Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) Terhadap Keluhan Gangguan Pernapasan Pemulung Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Klotok Kota Kediri, *Jurnal EKOSAINS*, 7(2), 105-116. <https://jurnal.uns.ac.id/ekosains/article/view/61870>
- Andriana, H. K., Munifatul, I., & Endang, S. (2013). Pengaruh Penambahan Arang dan Abu Sekam dengan Proporsi yang Berbeda terhadap ermeabilitas dan Porositas Tanah Liat serta Pertumbuhan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 21(1), 1-9. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/janafis/article/view/6260>
- Al Muhdaar. (2000). Ketidakkonsistenan antara Pengetahuan, Sikap dan Manifestasi

- Perilaku Ibu-ibu Rumah Tangga Dalam pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Kota Surabaya. *Jurnal Penelitian Kependidikan*. 10(2)
- Basu, P. (2010). *Biomass Gasification and Pyrolysis Practical Design and Theory*. The Boulevard, Langford Lane Kidlington, Oxford, OX5 1GB, UK: Published by Elsevier Inc.
- El Hagar, S. (2007). *Sustainable Industrial Design and Waste Management*. Elsevier Academic Press: United States of America
- Irawan, A. & Kafiari, Y. (2015). Pemanfaatan cocopeat dan arang sekam padi sebagai media tanam bibit Cempaka Wasian (Elmerrilia Ovalis). *Jurnal Pros semnas Masy. Biodiv Indon*. 1(4), 805-808. DOI: 10.13057/psnmbi/m010423
- Kementerian Lingkungan dan Kehutanan Nasional. (2020). Retrieved Mei 23, 2021 from <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/timbulan>
- Maharani, J & Hartono, D. (2021.) The Impact of Biogas Utilization on Poverty in Indonesia, *Jurnal Perencanaan Pembangunan: The Indonesian Journal of Development Planning*, 5(2), 230-249. <https://doi.org/10.36574/jpp.v5i2.201>
- Nurullita, U. & Budiyono, (2012). Lama Waktu Pengomposan Sampah Rumah Tangga Berdasarkan Jenis Mikro Organisme Lokal (Mol) Dan Teknik Pengomposan. *Seminar Hasil-Hasil Penelitian – LPPM UNIMUS*, 236-245 <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/psn12012010/article/view/516>
- Salman, N. (2020). Potensi Serbuk Gergaji Sebagai Bahan Pupuk Kompos. *Jurnal Komposit*, 4(1), 1-7. <http://ejournal.uikabogor.ac.id/index.php/komposit/article/view/3695>
- Sahwan, F. L. (2016.) Analisis Proses Komposting Pada Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat Skala Kawasan (Studi Kasus Di Kota Depok). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 13(11), 253-260. <https://doi.org/10.29122/jtl.v13i13.1394>
- Sarker, M., Rashid, M.M., Rahman, M. S., & Molla, M. (2012). Conversion of Low Density Polyethylene (LDPE) and Polypropylene (PP) Waste Plastics Into Liquid Fuel Using Thermal Cracking Process. *British Journal of Environment and Climate Change*, 2(1).
- Suryo, A.W. A. (2011). *Studi Sifat Minyak Pirolisis Campuran Sampah Biomassa dan Sampah Plastik Polypropylene (PP)*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Yatim, E. M. & Mukhlis. (2013.) Pengaruh Lindi (*Leachate*) Sampah Terhadap Air Sumur Penduduk Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Air Dingin, *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas (JKMA)*, 7(2), 54-59. <https://doi.org/10.24893/jkma.v7i2.109>