

## KONTRIBUSI MESIN PENGAYAK UNTUK PENINGKATAN KUALITAS PUPUK KOMPOS DALAM Mendukung Keberlanjutan

**Amelia\*, Jani Rahardjo, Njo Anastasia, Stevanus Yuke, Chavela Wynet**

Universitas Kristen Petra, Surabaya, Indonesia

\*Koresponden penulis: amelia@petra.ac.id

### ABSTRAK

Sampah dapat dikategorikan menjadi sampah basah dan sampah kering. Yang termasuk sampah basah atau yang sering dikatakan sampah organik yaitu sampah rumah tangga, daun-daun dan ranting. Permasalahan sampah tidak selalu memberikan dampak negatif namun dapat memberikan dampak positif jika mengetahui cara untuk menanganinya. Desa Mojotrisno yang menghasilkan jumlah sampah organik mencapai 800 kg/hari merasa sangat perlu untuk mengatasi permasalahan sampah yang ada secara berkelanjutan. Desa Mojotrisno juga hendak menjadikan desa ini memiliki ketahanan pangan. Untuk tujuan tersebut, desa Mojotrisno bekerja sama dengan pihak kampus sebagai langkah persiapan. Pihak kampus memberikan solusi dengan mengolah sampah organik menjadi pupuk kompos. Saat ini pemerintah desa hanya memiliki mesin pencacah sampah, sedangkan kualitas pupuk salah satunya ditentukan berdasarkan ukuran pupuk. Berdasarkan kondisi yang ada, pemerintah desa membutuhkan mesin pengayak pupuk kompos. Mesin tersebut telah difasilitasi pihak kampus sebagai sarana penunjang produksi pupuk kompos dengan ukuran pupuk kurang dari 5 mm.

### Kata Kunci:

keberlanjutan; kualitas pupuk; mesin pengayak; kompos; produktivitas; sampah organik

### PENDAHULUAN

Desa Mojotrisno cukup berpotensi menghasilkan sampah dengan jumlah besar. Jumlah penduduk yang mencapai 4000 orang (Mojotrisno.desa.id, 2023) dan ketika setiap orang berpotensi menyumbang sampah sebanyak 0,25 kg/hari maka sehari desa ini dapat menghasilkan 1000 kg sampah (Ibnul Rasidi et al., 2022). Jumlah limbah tersebut berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi suatu produk yang memiliki nilai jual. Menurut hasil diskusi dengan perangkat desa dikatakan jumlah sampah rumah tangga warga Mojotrisno rata-rata mencapai 800 kg per hari. Saat ini sampah tersebut hanya dikumpulkan dan ditimbun di depo sementara sebelum dipindahkan ke tempat pembuangan akhir.

Sampah organik dapat dikelola menjadi pupuk organik atau pupuk kompos dan dapat memberikan suatu keuntungan dalam menangani isu kekurangan pangan (Pandu, 2021; "Urban Farming Dan Pengelolaan Sampah Organik: Solusi Untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan Dan Lingkungan Di Desa Pepelegi, Sidoarjo," 2023). Indonesia sebagai negara agraris perlu menggalakkan kembali pemenuhan kebutuhan pangan secara mandiri. Kemandirian pangan dapat

membantu untuk isu mengatasi kekurangan pangan akibat kemampuan daya beli masyarakat yang rendah. Kekurangan pangan akibat daya beli yang menurun, dapat diatasi dengan menanam hasil pertanian maupun perkebunan dengan pupuk buatan sendiri. Pupuk organik dapat dihasilkan sendiri dan dapat menggantikan penggunaan pupuk kimia yang sering kali sulit didapatkan (Sahwan, 2012), hal ini berakibat pada kenaikan harga jual hasil pertanian dan perkebunan. Penggunaan pupuk organik menjadi salah satu solusi untuk mengatasi kelangkaan pupuk dan meningkatkan kualitas tanaman sayur dan buah (BVY & PDS, 2021; Pandu, 2021).

Untuk memproduksi pupuk organik berkualitas memerlukan peralatan pendukung yaitu mesin pengayak sebagai pelengkap mesin pencacah sampah organik. Saat ini, desa Mojotrisno belum memiliki mesin pengayak pupuk kompos tersebut. Mesin ini dapat memudahkan proses pembuatan pupuk organik dengan memisahkan ukuran sampah hasil rajangan atau juga hasil pelapukan sampah organik. Hal ini dapat meningkatkan kualitas dan mempersingkat waktu proses (Suparmini et al., 2014).

## **METODE PELAKSANAAN**

Pengabdian pada masyarakat ini ditujukan ke desa Mojotrisno. Survey dilakukan dengan melihat lokasi dan diskusi dengan perangkat desa untuk mengetahui kondisi lapangan dari mitra. Desa Mojotrisno hanya memiliki mesin pencacah sampah dan belum memiliki mesin pengayak pupuk. Model mesin pengayak akan disesuaikan dengan kondisi kerja dan kapasitas yang produksi dari mitra.

Penyesuaian rancangan mesin terhadap kapasitas mesin, sistem transmisi dan sistem tenaga dilakukan agar penggunaan mesin sesuai kebutuhan dan kondisi lapangan dari mitra. Proses realisasi mesin pengayak yang sesuai spesifikasi rancangan. Pengujian mesin pengayak pupuk untuk memastikan peralatan berjalan dengan baik dalam melakukan proses pemisahan sampah atau pupuk kompos. Target yang ingin dicapai yaitu mesin berkapasitas 50 kg/jam. Ukuran produk kurang dari 5 mm sebagai produk halus akan keluar dari keluaran utama sedangkan untuk ukuran yang belum memenuhi target keluar melalui keluaran sekunder.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada dasarnya sampah dikategorikan menjadi dua yaitu sampah basah (sampah organik) dan sampah kering (sampah anorganik) (Fanani et al., 2017). Sampah organik memiliki sifat mudah terurai secara alami. Sampah tersebut merupakan hasil limbah tanaman dan hewan serta sisa makanan. Ketika sampah organik tidak tertangani dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, polusi berupa bau tak sedap yang dapat mengganggu kesehatan, serta menimbulkan berbagai penyakit (Siahaan et al., 2023; Zuriyani & Despica, 2020). Berbeda dengan sampah organik, sampah anorganik tidak dapat terurai secara alami. Jenis-jenis sampah anorganik seperti kaca, plastic, logam (Ibnul Rasidi et al., 2022).

Sampah anorganik yang tidak tertangani dengan baik akan menimbulkan masalah estetika lingkungan di wilayah tertentu. penanganan dengan membakar sampah tersebut sering kali menimbulkan polusi dan kualitas udara menurun (Zuriyani & Despica, 2020).

Sampah selain memiliki potensi buruk terhadap lingkungan dan kesehatan, sampah juga dapat memberikan dampak positif ketika memahami cara menanganinya. Pengolahan yang tepat dapat memberi nilai tambah secara ekonomi. Sampah organik dapat dikelola menjadi pupuk kompos dan maggot (Suryandari & Hapsari, 2018; Wisnubroto, 2022) serta bahan bakar biogas (Aidha & Septriani, 2017; Annur et al., 2020). Pengolahan sampah menjadi pupuk kompos dapat mendukung keberlanjutan dari rantai makanan, sehingga tidak ada bahan yang dibuang. Pupuk kompos dapat digunakan untuk pupuk pada tanaman pertanian maupun perkebunan sehingga dapat membantu meningkatkan ketahanan pangan (BVY & PDS, 2021). Penggunaan pupuk kompos juga dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Pengadaan pupuk kimia sering mengalami kelangkaan sehingga harga pupuk naik dan sulit terbeli oleh petani (BVY & PDS, 2021; Pandu, 2021). Pupuk kimia juga dapat merusak ekosistem tanah karena menimbulkan pencemaran pada tanah, tanah juga tidak dapat memperbaiki sendiri kualitasnya sehingga diperlukan penanganan tambahan (Suryandari & Hapsari, 2018). Untuk sampah anorganik banyak didaur ulang menjadi berbagai produk beberapa diantaranya adalah wadah anyaman (Zuriyani & Despica, 2020), ecobrick (Ni Wayan Sri et al., 2022), hasta karya daur ulang dan aksesoris (Suparmini et al., 2014).

Pupuk kompos yang berkualitas dapat dilihat berdasarkan ukuran serpihan pupuk yang semakin kecil dengan tekstur lembut, warna coklat tua hingga kehitaman, tidak mengeluarkan bau menyengat dan selalu pada suhu ruang (Putriani et al., 2022). Pupuk kompos dapat memperbaiki sifat tanah, baik dari segi fisik, biologis maupun kimia. Tanah dapat menjadi lebih gembur dan memiliki drainase yang lebih baik (Sahwan, 2012). Unsur hara pada tanah dapat memperbaiki kualitas tanah karena dapat menutrisi tanahnya sendiri dengan adanya mikroba dan dapat mempengaruhi kualitas tanaman yang dihasilkan (Budi & Jayatun, 2017; Noorhidayah et al., 2021; Sudirman et al., 2022). Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mempelajari manfaat pupuk kompos. Penelitian pada produksi tanaman kembang kol yang hasil produksinya memiliki kualitas lebih baik daripada tanaman yang menggunakan pupuk kimia (Sudirman et al., 2022). Penggunaan pupuk kompos untuk tanaman bayam menunjukkan adanya peningkatan porositas tanah dan peningkatan pertumbuhan tanaman meliputi jumlah daun dan berat daun (Anastasia et al., 2014). Pada tanaman sawi juga menunjukkan adanya peningkatan jumlah dan luas daun, ketinggian tanaman dan berat sawi (Wahid et al., 2015).

Untuk membuat pupuk kompos diperlukan bahan baku berupa sampah organik. Sampah organik yang berupa ranting dan daun umumnya memiliki ukuran besar sehingga perlu dicacah terlebih dahulu untuk memperkecil ukuran. Ukuran cacahan mempengaruhi proses pelapukan dan dapat menyebabkan

kesulitan pada saat proses pengadukan cacahan sampah (Budi & Jayatun, 2017). Setelah proses pelapukan dilakukan selama sekitar 4-14 hari (Salim et al., 2021), 3-4 bulan (Budi & Jayatun, 2017) dapat dilakukan pengayakan. Waktu tersebut juga tergantung dari jenis bakteri yang diberikan, variasi ukuran dari sampah yang diproses, kualitas dan kematangan pupuk yang diharapkan (Budi & Jayatun, 2017). Proses pengayakan juga dapat dilakukan setelah proses pencacahan sampah dapat memiliki ukuran yang tidak jauh berbeda dan dapat mempercepat proses pelapukan dan pengomposan.

Metode untuk proses ayak dapat dilakukan dengan menggunakan mesin ayak rotary (Hutabarat et al., 2016; Salim et al., 2021), mesin ayak translasi (Hibino et al., 2020) atau mesin ayak getar (Sulaksono & Mastiko, 2020). Proses pengayakan dilakukan untuk memisahkan produk sesuai dengan kriteria ukuran saringan sehingga ukuran dapat lebih seragam (Sulaksono & Mastiko, 2020). Proses ayak juga dapat berfungsi untuk memisahkan bahan pengganggu yang tidak diharapkan. Mesin pengayak rotary Untuk memenuhi kebutuhan desa Mojotrisno, dipilih mesin ayak jenis rotary seperti pada gambar 1. Jenis ini memiliki kapasitas pemisahan lebih besar daripada dua jenis pengayak yang lain.



**Gambar 1.** Mesin pengayak pupuk kompos jenis rotary di desa Mojotrisno.

Mesin pengayak dirancang dengan kapasitas dapat mencapai 50 kg/jam dengan tenaga penggerak menggunakan motor bensin yang memiliki daya 5,5 HP. Putaran motor dapat mencapai 3600 rpm.



**Gambar 2.** Motor bensin sebagai sistem tenaga penggerak

Gambar 2 menunjukkan motor bensin yang digunakan pada mesin pengayak. Pemilihan motor bensin dikarenakan adanya keterbatasan saluran listrik di lokasi TPS3R Mojotrisno. Hal ini juga untuk mempermudah pengoperasian jika mesin hendak dipindahkan peletakannya. Untuk mengurangi kecepatan putaran dengan menambahkan reducer dan sistem transmisi sprocket rantai dengan perbandingan 2:1 seperti terlihat pada gambar 3. Kecepatan putaran ini berpengaruh pada besarnya kapasitas mesin pengayak.



**Gambar 3.** Reducer dan sistem transmisi sesuai kebutuhan

Melalui pemberian mesin pengayak, juga dilakukan pelatihan untuk penggunaan dan perawatan mesin seperti terlihat pada gambar 4. Pelatihan yang diberikan telah berhasil karena pengguna telah melakukan kembali ke masyarakat lebih luas.



**Gambar 4.** Pelatihan penggunaan dan perawatan mesin pengayak di TPS3R Mojotrisno

Setelah penyediaan mesin dan pelatihan dilakukan, produksi pupuk kompos mengalami peningkatan hingga dua kali lebih banyak dari jumlah sebelumnya. Hal ini karena mesin pengayak dapat memisahkan ukuran yang lebih kecil dari 5 mm dengan cara lebih efisien. Mengingat bahwa salah satu tolok ukur

kualitas pupuk kompos yaitu dari sisi ukuran pupuk. Ukuran pupuk lebih merata dan memiliki ukuran kecil. Ukuran kecil tersebut dapat meningkatkan pencampuran dengan tanah yang digunakan untuk tanam.

## KESIMPULAN

Melalui kegiatan pengabdian pada masyarakat, dilakukan suatu penyediaan alat pengolah sampah berupa mesin pengayak pupuk kompos. Sampah organik tidak lagi ditimbun dan dibuang ke TPA namun diolah menjadi pupuk kompos. Meskipun mesin pengayak merupakan mesin pelengkap dari mesin pencacah namun sangat penting untuk membuat pupuk mempunyai ukuran seragam dan kecil yang dapat meningkatkan kualitas dari pupuk yang dihasilkan. Pelatihan penggunaan dan perawatan mesin sudah dilakukan dan berhasil karena ilmunya sudah dibagikan ke masyarakat setempat secara lebih meluas. Mesin pengayak pupuk ini dibuat dengan model sederhana agar memudahkan pengoperasian dan perawatannya. Melalui mesin ini diharapkan dapat mengatasi masalah sampah dan menjadikan desa yang tahan pangan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini dilakukan dengan pendanaan melalui Anggaran DRTPM, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Tahun Anggaran 2023, Nomor SP DIPA-023.17.1.690523/2023 revisi ke-4 tanggal 31 Maret 2023 dan sesuai Hibah Nomor: 01/S.P2H/PK.M/LPPM-UKP/2023.

## DAFTAR RUJUKAN

- Aidha, E. R., & Septriani, Y. (2017). Studi perolehan biogas dari sampah organik dan alga (*Sargassum Sp*). *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 17(1), 8. <https://doi.org/10.36275/stsp.v17i1.62>
- Anastasia, I., Izatti, M., & Suedy, S. W. A. (2014). Pengaruh pemberian kombinasi pupuk organik padat dan organik cair terhadap porositas tanah dan pertumbuhan tanaman bayam (*Amarantus tricolor L.*). *Jurnal Biologi*, 3(2), 1–10.
- Annur, S., Kusmasari, W., Wulandari, R., & Sumiati, S. (2020). Pengembangan biogas dari sampah untuk energi listrik dan bahan bakar kompor di TPA Cilowong, kota Serang, provinsi Banten. *KUAT: Keuangan Umum Dan Akuntansi Terapan*, 2(1), 48–51. <https://doi.org/10.31092/kuat.v2i1.823>
- Budi, M. S. P., & Jayatun, Y. A. (2017). Perancangan screw screen untuk produksi pupuk organik dari sampah domestik. *Prosiding Seminar Nasional Seri 7*, 237–246.
- BVY, & PDS. (2021). Desa mandiri pangan, solusi krisis pangan di masa depan. *Desa Mandiri Energi*. <https://www.masterplandes.com/artikel/desa-mandiri-pangan-solusi-krisis-pangan-di-masa-depan/>

- Fanani, A., Aini, U., & Welafubun, P. (2017). Pengolahan sampah kering dan sampah basah di Desa Gampang Kec.Prambon Kab. Sidoarjo. *Jurnal Abadimas Adi Buana*, 1(1), 29–34. <https://doi.org/10.36456/abadimas.v1.i1.a677>
- Hibino, K., Takakura, K., Febriansyah, Nugroho, S. B., Nakano, R., Ismaria, R., Hartati, T., Zusman, E., & Fujino, J. (2020). Panduan operasional pengomposan sampah organik skala kecil dan menengah dengan metoda Takakura.
- Hutabarat, J., Setyawati, H., Dwi, ), & Anggorowati, A. (2016). Penerapan mesin pengolahan kompos untuk peningkatan hasil produksi kompos organik pada urban farm Kelurahan Rampal Celaket kota Malang. *INDUSTRI INOVATIF*, 6(2), 6–9.
- Ibnul Rasidi, A., Pasaribu, Y. A. H., Ziqri, A., & Adhinata, F. D. (2022). Klasifikasi sampah organik dan non-organik menggunakan convolutional neural network. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 8(1), 142–149. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v8i1.4314>
- Mojotrisno.desa.id. (2023). Demografi berdasar pekerjaan. Sistem Informasi Desa Mojotrisno. <https://mojotrisno.desa.id/first/statistik/1>
- Ni Wayan Sri, S., Isnaini, Ulandari, P., Muhammad Zaki, A., I Gede Esha Adyana, N., Safitri, B. M., Halimatussakdiah, & Amru, A. (2022). Pengolahan sampah anorganik melalui ecobrick sebagai upaya mengurangi limbah plastik. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(2), 209–213. <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v5i2.1741>
- Noorhidayah, R., Maryanto, J., & Rohadi, S. (2021). Pertanian pengaruh jenis pupuk organik padat terhadap pertumbuhan, hasil dan serapan N tanaman cabai, tomat dan caisin pada inceptisols sumbang The effect of solid organic fertilizers on growth, yield and N uptake of chili, tomatoes and caisin on Inceptis. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 17(1), 1–13.
- Pandu, P. (2021). Pangan lokal berperan penting dalam mencapai ketahanan pangan. *Ilmu Pengetahuan Teknologi*. <https://www.kompas.id/baca/ilmu-pengetahuan-teknologi/2021/10/30/pangan-lokal-berperan-penting-dalam-mencapai-ketahanan-pangan>
- Putriani, I., Nurul Malahayati, E., & Sholihah, M. (2022). Recycling organic waste to actualize enviromental School Culture at SDN Kanigoro 03 Blitar Regency. Panrita Abdi *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(4), 729–738. <http://journal.unhas.ac.id/index.php/panritaabdi>
- Sahwan, F. L. (2012). Potensi sampah kota sebagai bahan baku kompos untuk mendukung kebutuhan pupuk organik dalam rangka memperkuat kemandirian pangan. 13(2), 193–201.
- Salim, A. T. A., Romandoni, N., Putra, R. G., Alfin, A. A., Furqan, J. A., Basyar, K. A., Habibi, M. R., Rafi, H. N., & Putra, G. A. (2021). PKM Penerapan IPTEK dalam pengolahan sampah organik menjadi pupuk organik. *DIKEMAS (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 5(2), 177–185.

- Siahaan, I. H., Jonoaji, N., & Sugondo, A. (2023). PkM melalui pemanfaatan mesin kompos organik di kampung sampah organik. *Surya Abdimas*, 7(1), 114–122.
- Sudirman, Nurdalila, & Sumiahadi, A. (2022). Pengaruh pemberian berbagai pupuk organik padat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kembang kol (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.). 6(2), 161–174.
- Sulaksono, B., & Mastiko, A. (2020). Perancangan mesin pengayak getar kapasitas 2 m<sup>3</sup>/jam. *Prosiding Seminar Rekayasa Teknologi (SemResTek)*, 18–27.
- Suparmini, Sriadi, S., R.S. Sumunar, D., & Khotimah, N. (2014). Pelatihan pengelolaan sampah anorganik menjadi aneka kreasi daur ulang bagi ibu rumah tangga dan remaja putri di Desa Trimulyo Kecamatan Jetis Kabupaten Bantul.
- Suryandari, N. I., & Hapsari, T. D. (2018). Sistem produksi pupuk organik padat (POP) pada PT. Sirtanio Organik Indonesia di Kabupaten Banyuwangi. *Seminar Nasional Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Jember*, 324–330. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2020.004.01.2>
- Urban farming dan pengelolaan sampah organik: Solusi untuk meningkatkan ketahanan pangan dan lingkungan di Desa Pepelegi, Sidoarjo. (2023, September). IT Telkom Surabaya. <https://ittelkom-sby.ac.id/urban-farming-dan-pengelolaan-sampah-organik-solusi-untuk-meningkatkan-ketahanan-pangan-dan-lingkungan-di-desa-pepelegi-sidoarjo/>
- Wahid, N. abd, Syamsuddin, L., & Bahrudin. (2015). Pengaruh pemberian kombinasi pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agrotekbis*, 3(5), 571–578.
- Wisnubroto, K. (2022). Ekonomi sirkular, solusi untuk bumi yang berkelanjutan. *Indonesia.Go.Id*. <https://indonesia.go.id/kategori/kabar-g20/4881/ekonomi-sirkular-solusi-untuk-bumi-yang-berkelanjutan?lang=1>
- Zuriyani, E., & Despica, R. (2020). Pengolahan sampah organik dan anorganik oleh ibu-ibu rumah tangga kelurahan Pasir Nan Tigo. *Jurnal Abadi Masyarakat*, 1(2), 164–177.