



TRANSFORMASI : JURNAL PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

Email: j.transformasi@ummat.ac.id

<http://journal.ummat.ac.id/index.php/transformasi/index>

ISSN: 2797-5940 (Online), ISSN: 2797-7838 (Print)

Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Muhammadiyah Mataram

Jln. KH. Ahmad Dahlan No.1, Pagesangan, Kec. Mataram, Kota Mataram, NTB (83115)

Transformasi Mesin Pengelolaan Sampah Organik Di Desa Mojotrisno Untuk Mendukung Ketahanan Pangan

Transformation of Organic Waste Management Machines in Mojotrisno Village to Support Food Sustainability

Ian Hardianto Siahaan¹, Ninuk Jonoadji², Victorius Roy³, Jerry Hermanto⁴, Suratno Lourentius⁵

^{1,2,3,4} Universitas Kristen Petra, Surabaya, Indonesia

⁵ Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya, Indonesia

*Email: ian@petra.ac.id

Abstrak

Pengelolaan sampah mencakup berbagai tugas, termasuk pengumpulan bahan sampah, transportasi, pemrosesan, dan daur ulang. Pengelolaan sampah di desa Mojotrisno berubah menjadi program Berseri (Bersih and Lestari) dengan tujuan meningkatkan keberlanjutan dan kapasitas desa untuk pengelolaan sampah, adaptasi perubahan, dan mitigasi. Dalam upaya meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan sampah tersebut Tim Abdimas Universitas Kristen Petra bekerja sama dengan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya melakukan serangkaian kegiatan mulai dari diskusi, workshop dan implementasi pemrosesan bahan sampah organik sehingga pemberdayaan masyarakat di desa Mojotrisno melibatkan partisipasi aktif masyarakat melalui program pengelolaan sampah organik maupun non organik, sehingga tercipta lingkungan yang bersih, sehat, dan lestari. Pemerintah Desa Mojotrisno sendiri telah bertransformasi dan menunjukkan upaya desa dalam mengembangkan kapasitas dalam pengelolaan sampah, adaptasi, dan mitigasi perubahan melalui aktivitas kegiatan di TPS 3R. Beberapa transformasi yang telah dilakukan, antara lain dengan melakukan peremajaan mesin pencacah dan pengadaan mesin pengayak bahan sampah organik serta perbaikan proses dekomposter sehingga komposisi pupuk kompos memenuhi standar yang diharapkan, selain itu Pemerintah desa Mojotrisno terus berkolaborasi dengan institusi pendidikan serta bersinergi dengan pihak ketiga yang memiliki keahlian dan pengalaman dalam pengelolaan sampah yang dapat membantu dalam penguatan pengelolaan sampah secara profesional sehingga hasilnya dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mengatasi melonjaknya harga pupuk kimia serta mengantisipasi kurangnya pasokan ketersediaan pupuk bagi tanaman pertanian di desa Mojotrisno.

Kata Kunci: Sampah Organik, Desa Mojotrisno, Transformasi, Mesin Pencacah, Pupuk Kompos

Abstract

Waste management covers a variety of tasks, including garbage collection, transportation, processing, and recycling. The waste management in the village of Mojotrisno is transformed into a Berseri (Bersih and Lestari) program with the aim of improving the sustainability and capacity of the village for waste management, adaptation to change, and mitigation. To improve the efficiency and effectiveness of waste management, the Abdimas Petra Christian Univesity and Widya Mandala Surabaya Catholic University team carried out a series of activities ranging from discussions, workshops, and the implementation of organic waste processing to the empowerment of the community in the village of Mojotrisno, involving the active participation of the public through the management of both organic and non-organic waste programs, thus creating a clean, healthy, and sustainable environment. The Mojotrisno village government itself has transformed and demonstrated the efforts of the village in developing capacity in waste management, adaptation, and mitigation of change through activities in TPS 3R. Several transformations have been undertaken, among other things by undertaking the rejuvenation of the grinding machine and the acquisition of the organic waste disposal machine as well as the improvement of the decomposer process so that the composition of compost fertilizer meets the expected standards, in addition, the Mojotrisno village government continues to collaborate with educational institutions and synergizes with third parties who have expertise and experience in the management of garbage which can help in strengthening the waste management professionally so the results can be optimally utilized to cope with the rising price of chemical fertilizers and anticipate the lack of availability of fertiliser for agricultural crops in the village of Mojotrisno.

Keyword: Organic Garbage, Mojotrisno Village, Transformation, Grinding Machine, Compost Fertilizer

Submitted: 20-11-2023, Revision: 01-12-2023, Accepted: 11-12-2023

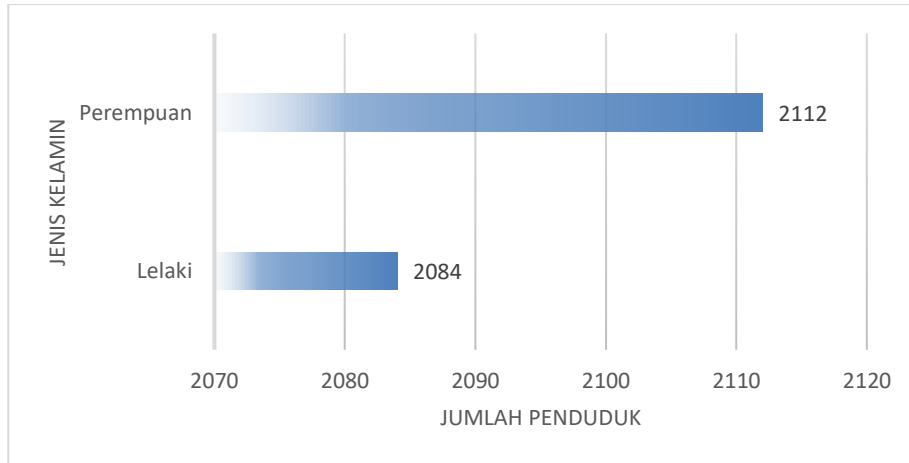
PENDAHULUAN

Desa Mojotrisno terletak di wilayah Kecamatan Mojoagung, Kabupaten Jombang, Provinsi Jawa Timur. Desa ini berbatasan langsung dengan desa Kademangan di sebelah barat, desa Dukuhmojo di sebelah selatan, dan desa Miyagan di sebelah timur. Jarak tempuh wilayah Desa Mojotrisno dari Kabupaten Jombang \pm 17 km. Desa Mojotrisno juga memiliki batas utara dengan desa Mancilan. Wilayah desa Mojotrisno ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Lokasi Desa Mojotrisno Di Kecamatan Mojoagung Wilayah Kabupaten Jombang

Populasi penduduk Desa Mojotrisno bervariasi, berdasarkan informasi yang diperoleh bahwa desa ini memiliki luas wilayah 1.293.827 Ha dengan kepadatan total penduduk berkisar 4.196 Jiwa. Statistik jumlah penduduk, jika dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin dapat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Statistik Jumlah Penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin

Pemerintah Desa Mojotrisno telah melakukan beberapa program pengelolaan sampah, seperti Desa Berseri (Bersih dan Lestari), pengelolaan sampah berbasis masyarakat, pembangunan tempat pengelolaan sampah TPS 3R untuk mengurangi timbunan sampah melalui kegiatan pemilahan sampah, pengurangan sampah, dan pemanfaatannya kembali dengan cara memberikan edukasi berupa pelatihan pengelolaan sampah untuk warga desa Mojotrisno (Dewi dan Ningrum, 2022). Program tersebut menjelaskan pentingnya pengelolaan sampah yang baik, serta cara memisahkan dan mengelola sampah dengan benar (Antu & Djamalu, 2019). Program ini juga mengajak dan melibatkan anak-anak desa dalam kegiatan pengelolaan sampah serta meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah yang baik, serta mengurangi dampak negatif sampah terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat (Fauziah & Rahmah, 2018). Komitmen dari pemerintah desa Mojotrisno sangat kuat dalam pengelolaan sampah, terbukti bertepatan dengan peringatan hari lingkungan hidup sedunia 2023, desa Mojotrisno menerima penghargaan sebagai desa Berseri Provinsi Jawa Timur tingkat Mandiri. Hal tersebut merupakan salah satu bentuk kerjasama dari berbagai unsur dan elemen masyarakat terhadap pentingnya lingkungan yang asri dan hijau (Rachmawati et al., 2019). Pada Gambar 3 ditunjukkan kondisi wilayah profil desa Mojotrisno.



Gambar 3 Wilayah Desa Mojotrisno

Transformasi desa Mojotrisno menuju desa dengan pengelolaan sampah yang mandiri memang menghadapi beberapa permasalahan dan hambatan, tetapi justru hal ini memacu pengembangan inovasi lebih berarti dalam mendukung ketahanan pangan sekaligus menciptakan lingkungan yang bersih dan lestari (Siahaan et al., 2023). Sampah tersebut sebagian besar berupa sampah organik yang antara lain berupa daun-daun bambu dan tetumbuhan lain, sisa sayur mayur dari kegiatan rumah tangga di dapur, kulit pisang dan sampah organik dari kegiatan pasar, serta sisanya berupa sampah plastik. Sampah organik di desa Mojotrisno yang dikumpulkan di TPS 3R selama ini sudah dimanfaatkan sebagai kompos, sedangkan sampah plastik setelah dipilah dijual ke pengepul. Kompos tersebut sangat dibutuhkan untuk pemupukan tanaman sayur mayur yang pada gilirannya akan mendukung ketahanan pangan. Pengomposan sampah organik yang diterapkan di TPS 3R Mojotrisno meliputi empat tahap yaitu pemilahan sampah organik dari sampah plastik, pencacahan sampah organik, fermentasi sampah organik secara aerobik dan pengemasan kompos dengan rentang waktu pengomposan berkisar 20 sampai dengan 30 hari. Dari keempat tahap tersebut tahap pencacahan sampah organik dan tatap fermentasi merupakan tahap krusial dalam menentukan waktu pengomposan. Tahap pencacahan berfungsi untuk memperkecil ukuran partikel dari sampah dan sekaligus memperbesar luas kontak per satuan berat sampah. Pada tahap fermentasi berlangsung proses perusakan partikel kompos oleh mikro organisme dan oksigen dari udara. Mikro organisme yang digunakan berupa MOL (Mikroorganisme Lokal) atau EM-4. Penggunaan EM4 5%, suhu fermentasi 40°C, ukuran sampah organik 0,0356 cm (-30/+40 mesh) dan konsentrasi gula 8%, diperoleh waktu pengomposan hanya dalam 3 hari dengan kualitas kompos yang memenuhi standar kualitas kompos sesuai Peraturan Menteri No. 2/Pert/HK.060/2/2006 (Yuniwati et al., 2012). Kompos yang diproduksi oleh TPS 3R Mojotrisno sudah dimanfaatkan secara riil oleh para warganya.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lokasi TPS 3R, bahwa keberadaan mesin pencacah bahan sampah organik kinerjanya sudah kurang maksimal disebabkan faktor lifetime mesin yang semakin menurun, dan saat proses pencacahan dengan bahan sampah basah juga sering mengalami gangguan yang menyebabkan mesin berhenti beroperasi. Selanjutnya, ukuran atau meshing bahan sampah yang dicacah juga dominan masih berukuran besar dan kasar (Aden et al., 2023). Selain itu, kapasitas timbunan bahan sampah organik maupun non organik yang masuk di TPS 3R mengalami peningkatan secara signifikan. Pengadaan mesin baru yang berkinerja optimal menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan mitra di TPS 3R Mojotrisno. (Puger, 2018).

Tujuan kegiatan abdimas yang dilaksanakan oleh Tim Abdimas dari Universitas Kristen Petra bekerja sama dengan Universitas Katolik Widya Mandala ini adalah menciptakan mesin pencacah yang berkinerja optimal untuk mengantisipasi peningkatan kapasitas timbunan sampah di TPS 3R sekaligus meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah sebagai solusi untuk meningkatkan hasil produksi pertanian serta meningkatkan sumber perekonomian masyarakat melalui produk pupuk kompos yang layak jual (Sumiasih, 2018).

METODE

Metode yang digunakan pada program kegiatan pengabdian masyarakat oleh Tim Abdimas di desa Mojotrisno dibagi dalam empat progress yaitu: progress persiapan, progress pelaksanaan, progress evaluasi kinerja mesin pencacah dan progress feedback terhadap kinerja mesin bersama pengelola TPS 3R dan kepala Desa Mojotrisno.

Progress persiapan:

Pada progress awal ini, Tim Abdimas melakukan identifikasi permasalahan mitra dengan berdiskusi dengan pihak pengelola sampah yang ada di TPS 3R di desa Mojotrisno. Tim abdimas menggali sebanyak mungkin informasi terkait kinerja pengelolaan sampah yang berlangsung di lokasi. Pengelola menyampaikan bahwa aktivitas pengelolaan sudah berlangsung dengan baik meskipun dijumpai beberapa kendala sehingga aktivitas pelaksanaan kadang terganggu diakibatkan mesin yang macet saat melakukan proses pencacahan dan mereka menyampaikan juga bahwa kinerja mesin juga sudah semakin menurun akibat faktor lifetime mesin dan membutuhkan mesin dengan kinerja optimal sehingga dapat mengatasi timbunan sampah yang masuk di TPS 3R. Kinerja mesin sebelumnya ditunjukkan pada Gambar 4.

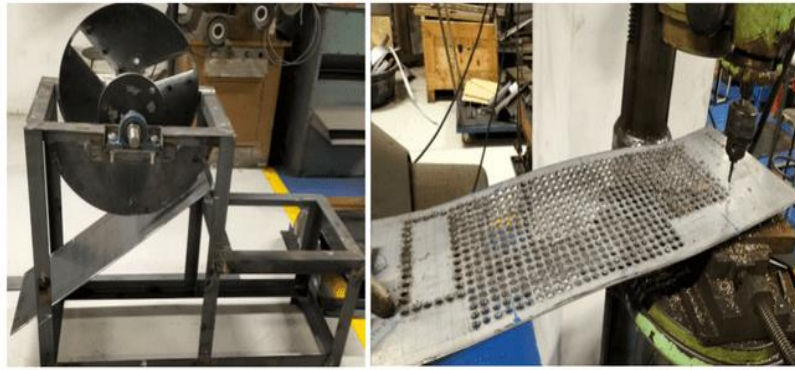


Gambar 4 Aktivitas Pengelolaan Sampah Menggunakan Mesin Pencacah Sebelumnya

Didasarkan informasi yang diperoleh oleh Tim Abdimas ketika melakukan tahap identifikasi, Tim Abdimas kemudian melakukan serangkaian rapat koordinasi untuk menyusun strategi penyelesaian masalah Mitra meliputi: merencanakan tatapan-tahapan kegiatan sesuai dengan jadwal pihak Mitra, merancang tipe dan kapasitas alat pencacah sampah organik sesuai volume sampah organik yang terkumpul, merancang ukuran ayakan untuk mengantisipasi kemacetan saat pencacahan, dan menyusun rencana anggaran pembiayaan sesuai dengan plafon yang disediakan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia.

Progress pelaksanaan:

Setelah mendapatkan informasi terkait kendala yang dihadapi pengelola sampah di TPS 3R, Tim Abdimas melakukan evaluasi kinerja mesin lama dan ditemukan kinerjanya sudah kurang maksimal meskipun dapat melakukan proses pencacahan bahan sampah dengan baik namun lebih banyak menghasilkan ukuran cacahan yang lebih kasaran. Tim abdimas melakukan tahapan perancangan dan pembuatan mesin pencacah baru untuk mengatasi permasalahan terkait mesin pencacah sebelumnya dengan menciptakan mesin pencacah dengan inovasi sehingga efektifitas mesin berkinerja baik dibanding mesin sebelumnya. Fokus perancangan adalah pada pisau pemotong dan pemukul serta saringan yang terdapat pada mesin rancangan sehingga dapat memberikan solusi permasalahan mitra terkait mesin pencacah bahan sampah organik yang ada di lokasi TPS 3R ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Progress Perancangan Dan Pembuatan Mesin Pencacah

Progress evaluasi kinerja Mesin:

Pada progress evaluasi ini, dilakukan pengujian terhadap kemampuan mesin yang telah dibuat untuk mengetahui kinerja mesin pencacah tersebut. Bahan dan alat yang disiapkan dalam pengujian, antara lain: bahan sampah organik, timbangan berat, stopwatch, ember, wadah plastik kemasan, alat tulis dan mesin pencacah yang telah dibuat. Progress evaluasi ditunjukkan pada Gambar 6.



(A). Sampah Organik

(B). Hasil Pencacahan

Gambar 6 Progress Evaluasi Kinerja Mesin

Progress Feedback:

Progress feedback ini digunakan untuk melakukan evaluasi dari hasil kinerja mesin rancangan yang telah dibuat dengan para pengelola TPS 3R melalui diskusi dan workshop terhadap kinerja dan kemampuan mesin yang akan dipakai untuk diserahkan kepada pihak mitra ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7 Progress Feedback Kinerja Mesin Bersama Kepala Desa Dan Pengelola TPS 3R

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja mesin pencacah yang telah dirancang dan dibuat serta dari hasil pengujian yang dilakukan juga dapat mengukur kapasitas kemampuan dari mesin pencacah serta performa efisiensi kinerja mesin termasuk ukuran meshing dari hasil cacahan bahan sampah organik tersebut. Akti.vitas pengujian bahan sampah organik dapat ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8 Hasil Pengujian Menggunakan Bahan Sampah Organik

Proses pengujian dilakukan dengan melakukan penimbangan terhadap bahan sampah organik yang beratnya sebesar 2,2 kg dengan menggunakan timbangan berat. Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa untuk melakukan proses pencacahan hingga bahan sampah masuk ke dalam hopper membutuhkan waktu sebesar 1 menit 35 detik atau sebesar 95 detik. Sehingga kapasitas mesin pencacah dapat dihitung sebesar:

$$\text{Kapasitas mesin pencacah (Q)} = \left(\frac{2,2 \text{ kg}}{95 \text{ detik}}\right) \left(\frac{3600 \text{ detik}}{1 \text{ jam}}\right) = 83,37 \text{ kg/jam}$$

Jika dikonversi dalam ton/hari maka kapasitas mesin pencacah dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas mesin pencacah (Q)} = \left(\frac{83,37 \text{ kg}}{1 \text{ jam}}\right) \left(\frac{24 \text{ jam}}{1 \text{ hari}}\right) \left(\frac{1 \text{ ton}}{1000 \text{ kg}}\right) = 2,00 \text{ ton/hari}$$

Berdasarkan perhitungan dapat dikatakan bahwa mesin pencacah yang telah dibuat dan dirancang tersebut akan dapat mengatasi kapasitas timbunan sampah yang dikirim ke TPS 3R, dimana kapasitas sampah yang masuk di lokasi TPS 3R per harinya sebesar 1,4 ton/hari. Selain itu efisiensi kinerja dari mesin dapat juga ditunjukkan berdasarkan hasil pencacahan bahan sampah yang dikelompokkan atas hasil cacahan halus dan kasar sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 9.



Hasil Cacacahan Yang Halus

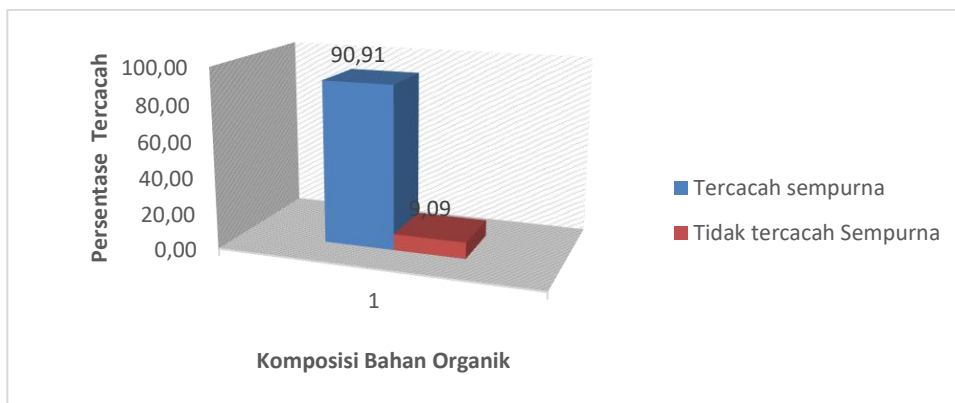
(B) Hasil Cacacahan Yang Kasar

Gambar 9 Hasil Cacahan Bahan Sampah Organik Komposis Halus Dan Kasar

Berdasarkan hasil timbangan yang dilakukan dapat ditunjukkan persentase bahan cacah yang tercacah sempurna dan yang tidak sempurna diperoleh bahwa bahan sampah organik halus setelah ditimbang diperoleh sebesar 2 kg sedangkan sisanya sebesar 200 gr, artinya efisiensi kinerja mesin tercacah sempurna dapat dihitung sebagai berikut:

$$\eta \text{ kinerja mesin} = \left(\frac{2 \text{ kg}}{2,2 \text{ kg}}\right) * 100 \% = 90,91 \%$$

Kemampuan mesin dapat dikatakan berhasil dikarenakan beberapa rancangan mesin yang telah dibuat rendemennya maksimum mencapai 63% (Siahaan, Ian Hardianto, Jonoadji & Sugondo, 2023). Pencapaian hasil cacahan mesin dapat ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10 Persentase Cacahan Bahan Sampah Organik

SIMPULAN

Hasil evaluasi kinerja mesin dapat tercacah sempurna mencapai optimal berkisar 90,91% sedangkan 9,09 % tidak tercacah dengan sempurna. Ini menunjukkan bahwa mesin dapat menghasilkan pupuk kompos dengan kemampuan untuk dapat diuraikan dengan baik dengan menggunakan activator yang diberikan saat proses dekomposter bahan sampah organik tersebut. Selain itu mesin yang dibuat dan dirancang tersebut juga akan mampu mengatasi kapasitas timbunan sampah yang masuk ke TPS 3R, karena memiliki kemampuan kapasitas sebesar 2 ton/hari, sedangkan kapasitas timbunan sebesar 1,4 ton/hari yang ada di TPS 3R yang artinya kapasitas tersebut lebih dari cukup untuk mengatasi kapasitas sampah penduduk yang ada desa Mojotrisno. Hasil dari percobaan juga dilakukan dengan memberikan bahasan sampah organik kondisi basah dan tidak mengalami macet atau gangguan saat mesin beroperasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada DRTPM Kemendikbud Ristek Dikti yang telah mendanai kegiatan ini, LPPM Universitas Kristen Petra Surabaya, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, mitra Pemerintah Desa Mojotrisno, dan mahasiswa program, MBKM yang telah mendukung kegiatan ini sehingga dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aden, N. A. B., Anis Siti Nurrohkeyati, Sigiet Haryo Pranoto, & Nurrohkeyati, A. N. (2023). Pembuatan prototype mesin pencacah sebagai pengolah limbah organik untuk pupuk kompos dan pakan ternak. *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi Dan Informatika*, 10(1), 12–19. <https://doi.org/10.37373/tekno.v10i1.251>
- Antu, E. S., & Djamalu, Y. (2019). Desain Mesin Pencacah Sampah Organik Rumah Tangga Untuk Pembuatan Pupuk Kompos. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 3(2), 57. <https://doi.org/10.30869/jtpg.v3i2.247>
- Dewi, N. K. & Ningrum, E. P. (2022). Edukasi: Dalam Mengelola Barang Daur Ulang Untuk Meningkatkan Pendapatan Rumah Tangga. *Surya Abdimas*, 6(3), 604–611. <https://doi.org/https://doi.org/10.37729/abdimas.v6i3.2002>
- Fauziah, M. & Rahmah, Y. F. (2018). Pengolahan Sampah Organik Sebagai Upaya Peningkatan Produksi Pertanian Dan Perikanan Di Desa Karyamukti Kecamatan

- Pataruman Kabupaten Banjar Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat Al-Khidmat*, 1(2), 41–50. <https://doi.org/10.15575/jak.v1i2.3335>
- Puger, I. G. N. (2018). Sampah Organik, Kompos, Pemanasan Global,. *Agro Bali (Agricultural Journal)*, 1(2), 127–136. <https://ejournal.unipas.ac.id/index.php/Agro/article/view/402>
- Rachmawati, N., Susilawati, S., & Prihatiningtyas, E. (2019). Pengolahan Sampah Organik Menjadi Kompos Untuk Mendukung Kampung Pro Iklim. *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlas*, 4(2). <https://doi.org/10.31602/jpaiuniska.v4i2.1949>
- Siahaan, Ian Hardianto, Jonoadji, N., & Sugondo, A. (2023). PkM Melalui Pemanfaatan Mesin Kompos Organik di Kampung Sampah Organik. *Surya Abdimas*, 7(1), 114–122.
- Siahaan, I. H., Jonoadji, N., & Lourentius, S. (2023). Pemanfaatan Rumah Kompos sebagai Sarana Upgrading Keterampilan Pembuatan Pupuk Kompos. *Prima Abdika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5636(4), 398–408.
- Sumiasih, I. H. (2018). Optimalisasi Nilai Guna Sampah Sebagai Pupuk Kompos Untuk Budidaya Sayuran Secara Vertikultur. *Jurnal Bagimu Negeri*, 2(2), 111–118. <https://doi.org/https://doi.org/10.26638/jbn.749.8651> Optimalisasi
- Yuniwati, M., Iskarima, F., & Padulemba, A. (2012). Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Kompos Dari Sampah Organik Dengan Cara Fermentasi Menggunakan EM4., *Jurnal Teknologi*, 5 (2), 172-181