

## **PENERAPAN STEAM BERUPA PEMANFAATAN LIMBAH RUMAH TANGGA MENJADI PUPUK ORGANIK UNTUK MENYUBURKAN TANAMAN**

**Muhammad Zaed Arif Ilham<sup>1</sup>, Nur Ngazizah<sup>2</sup>**

**Program Studi Pendidikan Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Purworejo**

**e-mail: [zaeedklambi@gmail.com](mailto:zaeedklambi@gmail.com)<sup>1</sup>, [ngazizah@umpwr.ac.id](mailto:ngazizah@umpwr.ac.id)<sup>2</sup>**

**Abstrak:** Jurnal ini bertujuan untuk menganalisis permasalahan yang ada di masyarakat berupa banyaknya sampah limbah rumah tangga. Studi ini menggunakan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) dengan menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D) model ADDIE yaitu *analysis, design, development, implementation and evaluation* di masyarakat dengan langkah awal yaitu melakukan observasi serta analisis masalah yang ada di masyarakat. Tujuan utama dari proyek ini adalah mengurangi dan memanfaatkan limbah rumah tangga. Hasil dari penelitian yang telah kami laksanakan menunjukkan bahwa ternyata limbah rumah tangga bias dimanfaatkan dengan baik menjadi sebuah pupuk kompos yang tentunya dapat menyuburkan tanaman. Dalam penelitian ini kami memberikan pemahaman dan cara bagaimana pengelolaan limbah sampah rumah tangga dan pemanfaatan dari produk yang dihasilkan dari rumah tangga berupa pupuk organik.

**Kata Kunci:** *Limbah, Organic, Proyek STEAM, Sampah*

### ***APPLICATION OF STEAM IN THE FORM OF UTILIZING HOUSEHOLD WASTE INTO ORGANIC FERTILIZER TO FERTILIZE PLANTS***

*Abstract: This journal aims to analyze problems that exist in society in the form of large amounts of household waste. This study uses a STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) steps using the ADDIE Research and Development (R&D) research method, namely analysis, design, development, implementation and evaluation approach in the community with the first step being observation and analysis of problems in the community. The main objective of this project is to reduce and utilize household waste. The results of the research we have carried out show that household waste can be put to good use into compost which of course can fertilize plants. In this research we provide an understanding and method of managing household waste and utilizing products produced from households in the form of organic fertilizer*

**Keywords:** *Waste, Organic, STEAM Projects, Trash*

### **PENDAHULUAN**

Sampah rumah tangga adalah limbah yang dihasilkan dari kegiatan pengolahan makanan, maupun sampah dari tanaman yang ada disekitar rumah. Pengelolaan sampah yang benar akan menjadikan lingkungan tempat tinggal terlihat lebih bersih, dan sampah yang dikelola dengan baik akan menghasilkan kompos yang dapat digunakan untuk menyuburkan tanah sehingga lingkungan menjadi lebih asri.

Limbah rumah tangga sebagian besar berasal dari sisa makanan, sayuran, buah, serta bumbu dapur yang sudah tidak layak konsumsi. Karena belum diatasi dengan maksimal, limbah ini terus menumpuk sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan. Berdasarkan data

Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (SIPSN KLHK), pada 2022, sampah rumah tangga menjadi penyumbang sampah terbanyak berdasarkan sumbernya, yakni 1.925 ton per tahun atau 39,4 persen. Kemudian, berdasarkan jenisnya, sampah sisa makanan menjadi penyumbang terbesar dengan jumlah 41.370 ton per tahun atau 40,5 persen.

Penulis mendapat tugas untuk membuat proyek STEAM di masyarakat kemudian memilih cara/pengolahan limbah organik rumah tangga menjadi pupuk untuk menyuburkan tanaman. Karena masih minimnya pengetahuan di masyarakat tentang pengolahan limbah rumah tangga dengan terus adanya peningkatan jumlah limbah rumah tangga setiap harinya.

Limbah rumah tangga yang dapat kami daur ulang atau kami manfaatkan adalah berupa limbah organik seperti sisa potongan sayuran, sisa makanan, serpihan kayu, daun kering, buah-buahan yang busuk, dll. Limbah organik ini kami jadikan pupuk organik karena mudah terurai melalui proses biologis. Limbah rumah tangga ini meskipun memiliki bau yang kurang sedap namun sangat bermanfaat apabila digunakan dengan cara yang tepat salah satunya dengan membuat pupuk organik. Karena bahan dasar dari pembuatan pupuk organik adalah limbah organik yang mudah terurai.

Sampah organik memiliki kadar air tinggi sehingga mudah membusuk. Bau busuk dari sampah organik dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan dan menyebabkan wabah penyakit (Ekawandani & Kusuma, 2018). Kebanyakan sampah hanya dibiarkan menumpuk di lahan dan dibuang di tong sampah sehingga sering menimbulkan bau busuk. Dampak dari bau yang ditimbulkan dapat mengganggu pernafasan karena adanya senyawa amonia pada sampah organik. Cairan dari sampah organik juga dapat mencemari air tanah serta merusak struktur dan unsur hara tanah (Cundari, dkk., 2019). Untuk menanggulangi gangguan pencemaran lingkungan, maka diperlukan tindakan pengolahan sampah. Salah satu teknik pengolahan sampah organik adalah pembuatan pupuk kompos.

Pupuk kompos adalah pupuk yang berasal dari penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme (Warjoto, dkk., 2018). Pupuk kompos organik merupakan pupuk ramah lingkungan yang memiliki ragam manfaat seperti: meningkatkan kesuburan tanah, sebagai pemantap agregat tanah, sumber hara untuk tanah dan tanaman serta dapat meningkatkan produktivitas lahan dalam jangka panjang (Puspawati, dkk., 2016). Pupuk kompos dapat dibuat pada kondisi lingkungan aerob dan anaerob. Kompos aerob dihasilkan dari penguraian bahan-bahan organik dengan adanya oksigen (udara) yang menghasilkan produk utama yaitu karbon dioksida, air dan panas (Nur, dkk., 2016). Sedangkan, kompos anaerob adalah penguraian bahan organik tanpa adanya oksigen yang dilakukan dalam wadah tertutup dengan memanfaatkan mikroorganisme untuk membantu proses dekomposisi bahan organik. Produk dari kompos anaerob adalah metana, karbon dioksida dan asam organik (Siboro, dkk., 2013).

Pupuk kompos terdiri dari pupuk kompos padat dan pupuk kompos cair (pupuk organik cair). Pupuk organik cair mengandung unsur hara yang dapat diserap dengan mudah oleh tanaman dan cepat larut dalam tanah (Wahida & Suryaningsih, 2016). Proses pembuatan kompos dapat dilakukan dengan penambahan bioaktivator yang berperan untuk menguraikan bahan organik menjadi unsur-unsur N, P, K, Ca, Mg yang dikembalikan ke tanah dan unsur hara CH<sub>4</sub> dan CO<sub>2</sub> yang dapat diserap oleh tanaman (Rahmawanti & Dony, 2014). Salah satu bioaktivator yang digunakan dalam pembuatan kompos adalah Effective Microorganism-4 (EM-4).

Pengolahan sampah menjadi pupuk kompos memiliki manfaat ganda yaitu masyarakat dapat mengolah sampah dengan tepat guna dan meningkatkan nilai jual dari sampah yang telah diubah menjadi pupuk kompos (Anwar, dkk., 2019). Oleh karena itu, proyek STEAM di masyarakat ini adalah menyampaikan pengetahuan dan informasi untuk memanfaatkan dan mengolah sampah organik menjadi pupuk kompos. Pembuatan pupuk ini tentunya

membutuhkan modal yang sedikit karena kebanyakan dari daur ulang barang bekas. Pembuatan media/produk menggunakan barang bekas akan lebih meminimalisir pengeluaran biaya, karena sebagian besar bahannya diperoleh dari barang bekas (Pambudi, dkk.,2018).

## **METODE**

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) melalui pendekatan STEAM dan menggunakan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Dick & Carry pada tahun 1996 model ini menggunakan lima tahapan yaitu *analysis, design, development, implementation* dan *evaluation* (Rusmayana dalam Anggraeni dkk, 2023). Metode *Research and Development* (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk atau untuk menguji keefektifan produk yang dikembangkan (Sugiyono, 2015 dalam Ridwan et al., 2023). Tahap awal pengembangan produk pupuk organik dari limbah rumah tangga dalam menggunakan pendekatan ADDIE adalah melakukan *analysis*. Analisis yang dilakukan adalah analisis kebutuhan ataupun permasalahan dan juga observasi. Tahap kedua adalah *design* atau merancang produk berupa pupuk organik dengan pengumpulan referensi, pengumpulan alat dan bahan. Tahap ketiga adalah *development* yaitu mengembangkan dan membuat produk pupuk organik. Tahap keempat adalah *implementation* yaitu melakukan uji coba dengan dilakukan *improve* kepada satu dosen ahli dan 18 responden. Tahap yang kelima adalah *evaluation* yang dilakukan untuk mengetahui dan mengukur ketercapaian, kelayakan dan efektivitas produk.

Penelitian ini juga terintegrasi STEAM yang memuat langkah-langkah STEAM atau EDP (*Engeneering, Design, Process*) yang terdiri dari *Ask, Imagine, Plan, Create and improve*. *Ask* yaitu menemukan masalah dan solusi yang ditawarkan. *Imagine* adalah membayangkan produk yang akan dibuat berdasarkan masalah yang telah ditemukan. *Plan* yaitu perencanaan desain produk. *Create and improve* adalah membuat dan melakukan uji coba produk.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### ***Hasil***

Pembuatan pupuk organik dari limbah rumah tangga ini dilakukan dengan memperhatikan tahapan-tahapan STEAM atau EDP (*Engineering, Design, Process*). Tahap yang pertama *Ask* yaitu menemukan permasalahan yang ada yaitu banyaknya limbah rumah tangga yang menimbulkan bau kurang sedap dan tidak memiliki nilai guna. Salah satunya adalah sampah-sampah organik yang dihasilkan berasal dari buah-buahan busuk yang jatuh ke tanah seperti jambu air, daun-daun, ranting pohon, sisa potongan sayuran dan bumbu dapur. Sampah tersebut belum dimanfaatkan. Sampah hanya dibiarkan menumpuk di lahan dan dibuang di tong sampah sehingga sering menimbulkan bau busuk.

Tahap kedua, *Imagine* yaitu membayangkan seperti apa desain produk yang akan dibuat yaitu dengan mengolah atau mengolah limbah rumah tangga menjadi suatu produk yang memiliki nilai guna dan bermanfaat yaitu menjadikannya pupuk organik. Tahap ketiga *Plan* yaitu merencanakan desain produk. Tahap keempat *Create* yaitu tahap pembuatan pupuk organik. Pembuatan pupuk kompos ini membutuhkan waktu sekitar 2-3 minggu untuk proses pengendapannya. Alat dan bahan yang dibutuhkan pada pembuatan pupuk yaitu alat pemotong atau pencacah seperti pisau, golok dan sebagainya, tempat menampung sampah, bisa ember atau semacamnya, alat pengaduk, tempat melarutkan sampah dengan aktivator EM4, bisa ember yang ada lubang-lubang kecil di bawahnya disertai penutup atau dsb, ember penampung air lindi, sarung tangan, sampah organik seperti : sisa sayuran, sisa buah-buahan, daun-daunan, kertas, dsb, aktivator EM4 (bisa dibeli di toko pertanian), tanah (bukan tanah liat), molase, bisa berupa air gula merah, air gula putih atau tetes tebu, air. Dengan cara pembuatan : 1) Lakukan pencacahan terhadap sampah organik sisa rumah tangga, semakin

kecil ukurannya akan semakin cepat dalam proses penguraiannya. 2) Tempatkan ember penampung air lindi di bawah tempat melarutkan sampah dengan aktivator EM4. 3) Campurkan sampah organik hasil pencacahan dengan tanah ke dalam ember tempat melarutkan sampah dengan aktivator EM4. 4) Tuangkan molase kurang lebih 250 cc ke dalam campuran sampah organik dengan tanah. 5) Larutkan aktivator EM4 ke dalam air dengan perbandingan 1 : 50, lalu tuangkan ke dalam ember tempat campuran sampah organik dengan tanah. 6) Aduk-aduk sampah dan tanah dengan merata, lalu tutup rapat. 7) Simpan di tempat teduh yang tidak terkena hujan. 8) Aduk kembali setiap 1 minggu agar proses pengomposan berjalan dengan baik. 9) Pupuk kompos akan siap digunakan biasanya pada minggu ke 7-8. 10) Air lindi yang tertampung pun bisa menjadi pupuk cair yang bagus untuk tanaman.



Gambar 1. Hasil Pupuk Organik

Hasil dari proyek STEAM dimasyarakat berupa pemanfaatan limbah rumah tangga menjadi pupuk organik mencakup berbagai aspek yang relevan dengan tujuan, metode, temuan, serta implikasi dari proyek tersebut. Dengan menerapkan langkah-langkah STEAM yang tepat dalam proyek STEAM ini dapat menambah ilmu pengetahuan dan keterampilan untuk menciptakan solusi dari masalah yang timbul karena banyaknya limbah rumah tangga bahkan proyek ini dapat menghasilkan produk yang bermanfaat bagi masyarakat. Kolaborasi antara sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika menjadi kunci keberhasilan proyek ini untuk mencapai tujuan lingkungan dan ekonomi yang diinginkan.

Sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk membuat pupuk organik dari limbah rumah tangga dan untuk menguji kelayakan pupuk organik. Tujuan yang pertama telah dilakukan dan menghasilkan sebuah produk berupa pupuk organik dan meminta penilaian melalui angket yang diberikan kepada 18 responden. Penilaian ini terdiri dari 4 kriteria yaitu ide, kebermanfaatan, kreativitas, dan tampilan. Skor yang ditetapkan dalam setiap aspek dengan rentang nilai 1-25. Dibawah ini disajikan tabel skor penilaian yang telah didapatkan dari 18 responden.

Tabel 1. *Penilaian*

No	Kriteria	Nilai Rata-Rata
1	Ide	22,5
2	Kebermanfaatan	21,94
3	Kreativitas	22,66
4	Tampilan	22,83
	Jumlah / Nilai Akhir	89,94

Tabel 2. *Klasifikasi Skor Akhir*

Rentang Nilai Akhir	Klasifikasi
76 - 100	Sangat Baik
51 - 75	Baik
26 - 50	Cukup
0 - 25	Kurang

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa kevalidan penilaian produk terdiri dari empat kriteria yaitu validasi ide yang menyatakan valid dengan mendapatkan skor rata-rata 22,5, validasi kebermanfaatan menyatakan valid dengan mendapatkan skor rata-rata 21,94, validasi kreativitas menyatakan valid dengan mendapatkan nilai rata-rata 22,66 dan validasi tampilan menyatakan valid dengan mendapatkan skor rata-rata 22,83. Secara keseluruhan nilai keefektivan produk dilihat dari respon secara keseluruhan mendapatkan nilai rata-rata 89,94 dengan kriteria sangat baik. Berdasarkan hasil dari kevalidan dan keefektivan produk pupuk organic layak atau cocok untuk digunakan karena dapat menyuburkan tanaman.

### ***Pembahasan***

Dampak lingkungan dalam implementasi proyek STEAM di masyarakat berupa pemanfaatan limbah rumah tangga menjadi pupuk organic tentunya memiliki dampak positif terhadap lingkungan yang awalnya ampas-sampah organik yang dihasilkan berasal dari buah-buahan busuk yang jatuh ke tanah seperti jambu air, daun-daun, ranting pohon, sisa potongan sayuran dan bumbu dapur. Sampah tersebut belum dimanfaatkan. Sampah hanya dibiarkan menumpuk di lahan dan dibuang di tong sampah sehingga sering menimbulkan bau busuk. Dampak dari bau yang ditimbulkan dapat mengganggu pernafasan karena adanya senyawa amonia pada sampah organik. Cairan dari sampah organik juga dapat mencemari air tanah serta merusak struktur dan unsur hara tanah (Cundari, dkk., 2019). Untuk menanggulangi gangguan pencemaran lingkungan, maka diperlukan tindakan pengolahan sampah. Salah satu teknik pengolahan sampah organik adalah pembuatan pupuk kompos.

Dampak Sosial proyek steam ini memberikan manfaat yang begitu dalam bentuk peningkatan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan limbah rumah tangga dan juga bersama sama menjaga dan merawat lingkungan yang kita tinggali. Melalui edukasi yang benar dan pelatihan yang terus menerus dan terprogram, dapat menjadikan masyarakat menjadi lebih sadar akan pentingnya menjaga bumi yang kita tinggali seperti dengan diawali hal hal yang mudah dan sederhana yaitu bisa membuang sampah atau limbah pada tempatnya dan memahami bahaya dari membuang sampah sembarangan meskipun kita hanya sedikit, meskipun sedikit apabila dilakukan secara terus menerus akan menjadi banyak. Apalagi proyek ini dapat menghasilkan produk yang sangat berguna untuk masyarakat yang pada zaman sekarang kebanyakan masyarakat memiliki hobi menanam tanaman di sekitar rumah tentunya pasti memerlukan pupuk untuk tanamannya.

### **PENUTUP**

Proyek STEAM di masyarakat sejauh ini terbukti berhasil karena dapat mengurangi limbah rumah tangga dan dapat menghasilkan produk berupa pupuk yang berguna untuk menyuburkan tanaman. Banyak sekali masalah yang terpecahkan dengan hadirnya proyek STEAM ini bahkan kegiatan ini dapat ditingkatkan dan dimaksimalkan menjadi komunitas sehingga nantinya produk yang dihasilkan dapat dipasarkan dan tentunya menamgah nilai plus dari proyek STEAM

Berbagai dampak positif proyek ini untuk lingkungan sangat tak terbatas. Salah satunya terhadap lingkungan yang awalnya ampas-sampah organik yang dihasilkan berasal dari buah-buahan busuk yang jatuh ke tanah seperti jambu air, daun-daun, ranting pohon, sisa potongan sayuran dan bumbu dapur. Sampah tersebut belum dimanfaatkan. Sampah hanya dibiarkan menumpuk di lahan dan dibuang di tong sampah sehingga sering menimbulkan bau busuk. Dampak dari bau yang ditimbulkan dapat mengganggu pernafasan karena adanya senyawa amonia pada sampah organik. Cairan dari sampah organik juga dapat mencemari air tanah serta merusak struktur dan unsur hara tanah Dengan meminimalisir pencemaran air dan tanah



yang disebabkan dari sampah rumah tangga proyek ini memberikan kontribusi yang berarti dalam upaya pelestarian lingkungan.

Aspek ekonomi juga termasuk menjadi sebuah keuntungan dari proyek STEAM di masyarakat. Melalui partisipasi masyarakat dalam pengumpulan dan pengolahan limbah rumah tangga, proyek ini menciptakan peluang usaha baru dan meningkatkan pendapatan mereka karena produk yang dihasilkan berupa pupuk organik bias memiliki nilai jual yang tinggi.

Aspek social memiliki andil yang cukup banyak yaitu melalui edukasi dan pelatihan, proyek ini berhasil membangun kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan limbah dan memperkenalkan alternatif yang ramah lingkungan. Hal ini juga dapat membentuk perilaku hidup yang lebih bertanggung jawab terhadap lingkungan di kalangan masyarakat. Selain itu, proyek ini juga memberikan manfaat dalam bentuk peningkatan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan lingkungan dan limbah. Dengan demikian, proyek ini memiliki dampak sosial yang positif dalam membangun komunitas yang lebih berkelanjutan dan peduli lingkungan dan dapat memberikan rasa aman dan nyaman kepada penghuninya.

Berdasarkan dari proyek STEAM di masyarakat berupa pemanfaatan limbah organik rumah tangga menjadi pupuk organik dapat disimpulkan bahwa Produk pupuk organik ini dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE dengan lima tahapan yaitu analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*) dengan terintegrasi STEAM yang memuat langkah-langkah STEAM atau EDP (*Engeneering, Design, Procces*) yang terdiri dari *Ask, Imagine, Plan, Create and improve*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldiansyah, Dewa, et al. "Pembuatan Alat Komposter dalam Mengolah Sampah Menjadi Pupuk Organik di Desa Jenisgelaran." *INCOME: Indonesian Journal of Community Service and Engagement* 1.2 (2022): 96-103.
- Annisa, Siti. *Pemanfaatan Limbah Daun Bawang Merah Allium Ascalonicum L. Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Dengan Penambahan Limbah Tomat dan EM4*. Diss. Universitas Hasanuddin, 2021.
- Azmin, Nikman, et al. "Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos Dari Sampah Organik Di Desa Woko Kabupaten Dompu." *Jompa Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 1.3 (2022): 137- 142.
- Indra, I. WAYAN, and Nursalam Nursalam. "Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Manis Dengan Uji Pupuk Organik Cair." *AGROTEKBIS: JURNAL ILMU PERTANIAN (e-journal)* 11.2 (2023): 352-360.
- Lukhi Mulia Shitophyta, Shinta Amelia, and Siti Jamilatun. "Pelatihan pembuatan pupuk kompos dari sampah organik di Ranting Muhammadiyah Tirtonirmolo, Kasihan, Yogyakarta." *Community Development Journal* 2.1 (2021): 136-140.
- Mubarok, Yek Zen, et al. "Sosialisasi dan Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga di Desa Batu Jangkik." *Rengganis Jurnal Pengabdian Masyarakat* 2.1 (2022): 74-84.
- Pambudi, Bayu, et al. "Pengembangan alat peraga IPA dari barang bekas untuk meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman siswa sekolah dasar." *Indonesian Journal of Primary Education* 2.2 (2019): 28.
- Rahmawanti, Novi, and Novrian Dony. "Pembuatan pupuk organik berbahan sampah organik rumah tangga dengan penambahan aktivator EM 4 Di Daerah Kayu Tangi." *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian* 39.1 (2014): 1-7

- Ridwan, Moh Fajar Annur, Titi Anjarini, and Nur Ngazizah. "Multimedia Interaktif Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Ciri–Ciri MakhluK Hidup Bagi Siswa Sekolah Dasar." *Edukasiana: Jurnal Inovasi Pendidikan* 2.1 (2023): 56-63.
- Sari, Indah Wulan, Fani Puspita Sari, and Indriya Nindya Riptasari. "PENINGKATAN KESADARAN PETANI DENGAN PENDEKATAN PELATIHAN PEMBUATAN PUPUK KOMPOS DI BIDANG PERTANIAN." *Jurnal Abdisembrani* 1.2 (2023): 117-121.
- Siboro, Erickson Sarjono, Edu Surya, and Netti Herlina. "Pembuatan pupuk cair dan biogas dari campuran limbah sayuran." *Jurnal Teknik Kimia USU* 2.3 (2013): 40-43.