

**PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR (POC) DARI LIMBAH SAYUR RUMAH  
TANGGA DI DESA RONDAMAN SIBUREGAR**

Sopiah Murtih<sup>1</sup>, Riskha Armida Dewi Harahap<sup>2</sup>, Tikholija Ritonga<sup>3</sup>, Rahma Sriana Ritonga<sup>4</sup>,  
Siti Nurhaliza Lubis<sup>5</sup>, Awal Sahril Siregar<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Institut Teknologi dan Sains Padang Lawas Utara

Email: [sofiamurti053@gmail.com](mailto:sofiamurti053@gmail.com)<sup>1</sup>, [armidadewiriskha@gmail.com](mailto:armidadewiriskha@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[ijaritonga97@gmail.com](mailto:ijaritonga97@gmail.com)<sup>3</sup>, [rahmasriana@gmail.com](mailto:rahmasriana@gmail.com)<sup>4</sup>, [sitinurhalizalbs23@gmail.com](mailto:sitinurhalizalbs23@gmail.com)<sup>5</sup>,  
[awalsahrilsiregar22@gmail.com](mailto:awalsahrilsiregar22@gmail.com)<sup>6</sup>

**Abstrak:** Pupuk organik adalah jenis pupuk yang terbuat dari berbagai bahan limbah organik, seperti kotoran hewan, sisa-sisa tanaman, kompos, serbuk gergaji, dan lumpur aktif. Kualitas pupuk ini sangat bergantung pada bahan baku yang digunakan serta metode pengolahan yang diterapkan. Pupuk organik mengandung sejumlah besar unsur hara esensial yang sangat bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman. Salah satu bentuk pupuk organik adalah Pupuk Organik Cair (POC). POC merupakan pupuk cair yang dibuat dari bahan organik hasil fermentasi, dengan kandungan nutrisi yang mudah diserap oleh tanaman sehingga memberikan hasil yang lebih cepat dibandingkan pupuk padat. Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan secara langsung dan diikuti oleh 10 peserta. Kegiatan dibagi menjadi tiga tahap utama, yaitu: presentasi materi selama 20 menit, pelatihan praktik pembuatan POC dari limbah sayuran, dan pembagian pupuk hasil fermentasi kepada peserta setelah melalui proses selama dua minggu. Selama proses fermentasi POC digunakan EM4 untuk mempercepat penguraian limbah. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat memahami pentingnya pengelolaan limbah rumah tangga dan mampu secara mandiri memproduksi pupuk organik cair.  
**Kata Kunci:** Penyuluhan Pupuk Organik Cair Limbah Organik Sayuran.

***Abstract:** Organic fertiliz is a type of fertilizer made from various organic waste materials, such as animal manure, plant residues, compost, sawdust, and activated sludge. The quality of this fertilizer greatly depends on the raw materials used and the processing methods applied. This type of fertilizer contains a high amount of essential nutrients, making it highly beneficial for improving soil fertility and supporting plant growth. One form of organic fertilizer is Liquid Organic Fertilizer (POC). LOF is a liquid fertilizer made from fermented organic materials, with nutrients that are easily absorbed by plants, leading to faster results than solid fertilizers. The session was conducted in person and attended by 10 participants. The activity was divided into three main stages: 20-minute presentation of the material, hands-on training in making POC from vegetable waste, and distribution of the fermented fertilizer to participants after a two-week processing period. EM4 was used during POC fermentation to accelerate waste decomposition. The results showed the community understood the value of managing household waste and could independently produce liquid organic fertilizer.*

**Keywords:** *Vegetable Organic Waste Liquid Organic Fertilizer Counselling.*

## **PENDAHULUAN**

Lahan pertanian secara umum mengandung unsur hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Ketersediaan nutrisi yang seimbang sangat berperan dalam menjaga hasil produksi tanaman serta mendukung keberlanjutan fungsi lahan. Karena tanaman terus-menerus menyerap unsur hara dari tanah, petani perlu melakukan pemupukan secara rutin dalam proses budidaya, salah satunya dengan menggunakan pupuk anorganik.

Bahan organik yang digunakan sebagai komponen utama dalam pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) tidak hanya berperan sebagai sumber nutrisi bagi tanah dan tanaman, tetapi juga membantu menjaga struktur tanah, terutama dalam hal aerasi atau sirkulasi udara di dalam tanah. Tanah yang kaya akan bahan organik cenderung lebih gembur dan tidak mudah mengalami pemadatan, sehingga mendukung ketersediaan oksigen bagi akar tanaman. Selain itu, kandungan organik dalam POC turut berperan dalam meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap air dan energi matahari, yang pada akhirnya membuat tanah menjadi lebih subur dan produktif. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh aplikasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman wortel.

Penggunaan EM4 akan lebih optimal jika sebelumnya tanah telah diberi bahan organik seperti pupuk organik. EM4 berperan dalam mempercepat proses fermentasi bahan organik, sehingga unsur hara di dalamnya lebih cepat tersedia dan mudah diserap oleh tanaman. Selain itu, EM4 juga efektif dimanfaatkan sebagai pestisida alami yang membantu meningkatkan ketahanan dan kesehatan tanaman. Tak hanya di bidang pertanian, EM4 juga memiliki manfaat dalam sektor perikanan dan peternakan.

Sawi hijau (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak dibudidayakan karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi serta permintaan pasar yang stabil. Namun, dalam praktik budidayanya sering dihadapkan pada berbagai kendala, salah satunya adalah keterbatasan unsur hara dalam tanah. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan pupuk organik cair (POC). POC NASA adalah pupuk organik cair yang terbuat dari limbah pertanian dan peternakan, kaya akan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi POC NASA yang paling efektif dalam menunjang pertumbuhan dan hasil panen sawi hijau. Penelitian dilakukan dengan

metode kuantitatif menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor, terdiri dari enam perlakuan konsentrasi berbeda, masing-masing diulang empat kali. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, dan bobot segar tanaman. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Hasil menunjukkan bahwa pemberian POC NASA dengan konsentrasi 10 ml/L memberikan hasil terbaik, yaitu tinggi tanaman mencapai 21,53 cm, diameter batang 14,40 cm, dan bobot segar tanaman sebesar 195,70 gram.

Penelitian Dewi Widyabudiningsih dan Lina Troskialina, 2021. Disebutkan bahwa limbah sayuran dan buah-buahan dapat diolah menjadi pupuk organik cair (POC) melalui proses fermentasi anaerob dengan penambahan larutan EM4. Proses ini menghasilkan POC dengan kandungan unsur hara yang bervariasi, tergantung pada jenis bahan bakunya. Kulit buah diketahui memiliki kandungan hara yang lebih tinggi dibandingkan dengan limbah sayuran, sehingga sangat potensial untuk dikembangkan sebagai alternatif pengganti pupuk kimia. Selain itu, meningkatnya jumlah pelaku UMKM yang mengolah buah-buahan menjadi berbagai produk seperti jus, keripik, dan olahan lainnya, turut menyumbang peningkatan jumlah limbah organik, khususnya kulit buah yang sering dibuang begitu saja. Kondisi ini menjadikan limbah kulit buah memiliki peluang besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam produksi pupuk organik cair yang ramah lingkungan.

Nidya Tanti dan Ruslan Kalla, 2019. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai komposisi campuran limbah organik, yaitu air ikan, air kelapa, dan kulit pisang, terhadap kualitas pupuk cair yang dihasilkan agar sesuai dengan standar SNI. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen, di mana limbah ikan dan kulit pisang terlebih dahulu ditimbang, dicampur dengan air, kemudian dihancurkan. Perbandingan antara bahan dan air adalah 1:5. Setelah itu, dilakukan variasi komposisi antara limbah ikan, kulit pisang, dan air kelapa dengan proporsi yang sama, kemudian ditambahkan aktivator EM4 sebanyak 100 ml. Campuran difermentasi secara aerob selama dua minggu, dengan pemantauan pH dan suhu dilakukan setiap hari. Setelah masa fermentasi, dilakukan analisis kandungan unsur hara meliputi karbon organik (C), nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Hasil pengujian menunjukkan bahwa kandungan C-organik tertinggi ditemukan pada sampel A sebesar 5,04%, diikuti oleh sampel B dan C sebesar 2,31%, sampel D sebesar 2,32%, dan sampel E sebesar 2,40%. Untuk kandungan nitrogen, sampel A mengandung 3,00%, sampel B 2,42%, sampel C 2,27%, dan sampel E 2,66%. Sedangkan kandungan fosfor tertinggi juga terdapat pada sampel

A sebesar 4,54%, kemudian diikuti oleh sampel B 2,49%, sampel C 2,63%, sampel D 2,39%, dan sampel E 2,80%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa perlakuan pada sampel B, C, D, dan E belum memenuhi standar pupuk cair sesuai Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR.140/10/2011. Sementara itu, sampel A yang terdiri dari campuran limbah ikan, kulit pisang, air kelapa, dan EM4 menunjukkan hasil terbaik dengan kandungan C-organik sebesar 5,04%, nitrogen 2,95%, fosfor 4,54%, dan kalium 5,04%, yang semuanya telah memenuhi ketentuan standar nasional.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen. Proses penelitian diawali dengan observasi awal, kemudian dilanjutkan dengan perancangan desain fermentasi sampah organik rumah tangga yang optimal untuk menghasilkan pupuk cair organik serta kompos. Desain yang dikembangkan dirancang agar sederhana dan mudah diterapkan oleh masyarakat di lingkungan tempat tinggal mereka. Sampel dalam penelitian ini berupa sampah organik yang diambil dari pasar tradisional dan limbah rumah tangga. Pengambilan sampel dilakukan di sekitar wilayah Pasar Besar Desa Rondaman Siburegar. Keberhasilan proses fermentasi dalam pembuatan pupuk organik sangat bergantung pada lamanya waktu yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan bahan organik. EM4, sebagai aktivator fermentasi, mengandung sekitar 80 jenis mikroorganisme dari berbagai genus. Lima kelompok mikroorganisme utama yang terkandung di dalamnya meliputi bakteri fotosintetik, *Lactobacillus sp.*, *Streptomyces sp.*, ragi (yeast), dan *Actinomycetes*. Mikroorganisme tersebut akan bekerja secara optimal apabila kondisi lingkungan fermentasi sesuai dengan kebutuhan biologisnya.

### **Pemaparan Materi Pupuk Organik Cair (POC) Dari Limbah Sayur**

Penyuluhan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat mengenai manfaat, cara penggunaan, serta proses pembuatan Pupuk Organik Cair (POC), khususnya yang berbahan dasar dari limbah sayuran. Materi penyuluhan mencakup pemahaman mengenai definisi dan jenis-jenis limbah, dampak negatif yang dapat ditimbulkan oleh limbah jika tidak dikelola dengan baik, serta cara pemanfaatannya. Selain itu, peserta juga diberikan penjelasan mengenai langkah-langkah pembuatan POC, cara penggunaannya, dan manfaatnya bagi tanaman.

Pupuk organik merupakan jenis pupuk yang sebagian besar bahan bakunya berasal dari sisa-sisa makhluk hidup, seperti tanaman atau hewan, yang berfungsi untuk menambah

kandungan bahan organik dalam tanah serta memperbaiki struktur fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk Organik Cair sendiri memiliki berbagai manfaat, antara lain membantu meningkatkan produksi klorofil pada daun, yang berperan dalam meningkatkan proses fotosintesis serta kemampuan tanaman dalam menyerap nitrogen dari udara. Selain itu, POC juga berfungsi memperkuat struktur tanaman, meningkatkan ketahanan terhadap serangan penyakit, serta merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.

Setelah masyarakat menerima penyuluhan mengenai pengelolaan limbah menjadi pupuk organik cair, kesadaran dan pemahaman mereka terhadap pemanfaatan limbah mulai meningkat. Berdasarkan hasil evaluasi, terlihat bahwa masyarakat mulai memahami pentingnya Pupuk Organik Cair (POC), khususnya yang dibuat dari limbah sayuran. Materi dalam penyuluhan mencakup penjelasan mengenai definisi dan jenis-jenis limbah, dampak negatif dari limbah yang tidak terkelola, pemanfaatan limbah organik, serta cara pembuatan, penggunaan, dan manfaat POC bagi pertumbuhan tanaman.



Gambar 1 Pemaparan materi tentang Pupuk Organik Cair.



(a)



(b)

Gambar 2 (a dan b) Pembuatan Pupuk Organik Cair

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Dari Limbah Sayur

Proses pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) tergolong cukup praktis dan bahan-bahannya pun mudah diperoleh dari lingkungan sekitar. Dalam pembuatan POC ini, limbah sayuran digunakan sebagai bahan utama, dipadukan dengan EM4 sebagai agen fermentasi. Sayuran yang dijadikan bahan baku antara lain kol, bawang merah, dan jengkol. Semua bahan tersebut difermentasi bersama EM4 hingga menghasilkan pupuk cair yang dapat diaplikasikan pada berbagai jenis tanaman.

Lokasi dan Partisipan Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Posko KKN (Kuliah Kerja Nyata) Tematik ITS Paluta, Desa Rondaman Siburegar, Kecamatan Halongonan, Kabupaten Padang Lawas Utara dengan partisipan dari anggota Kelompok Tani. Peserta yang mengikuti kegiatan KKN Tematik ini sebanyak 10 orang anggota kelompok tani.

### 2. Bahan dan Alat

#### a) Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sampah organik seperti sisa sayuran, buah-buahan, dan daun kering. Selain itu, digunakan juga air bersih, larutan EM4 (Effective Microorganism), gula merah, serta perlengkapan tambahan seperti dua buah yakult, karet gelang, dan isolasi pralon.

#### b) Alat

Alat-alat yang digunakan terdiri dari dua ember berkapasitas 20 liter, satu buah

pisau cutter atau parang, dua buah kran, 2 buah botol plastik bekas berukuran 1.500 ml, satu buah golok, ember, gayung, dan mangkuk.

### **3. Konsentrasi N Pupuk Organik Cair**

Kandungan nitrogen (N) dalam produk pupuk organik menunjukkan variasi antara 1,37% hingga 3,21% (lihat Tabel 3). Nilai rata-rata tertinggi, yaitu sebesar 3,21%, diperoleh dari reaktor yang menggunakan limbah buah pisang dengan penambahan EM4 sebanyak 50 mL. Sementara itu, kandungan N terendah ditemukan pada reaktor yang menggunakan limbah buah pepaya dengan penambahan EM4 sebanyak 40 mL, yaitu sebesar 1,37%. Unsur nitrogen merupakan salah satu unsur hara penting yang dibutuhkan tanaman, terutama untuk mendukung pertumbuhan bagian vegetatif dan sintesis protein. Kekurangan unsur ini dapat menyebabkan tanaman mengalami pertumbuhan yang terhambat, akar berkembang tidak optimal, serta daun menguning dan mudah rontok.

Salah satu kelebihan dari Pupuk Organik Cair (POC) adalah kandungan unsur haranya yang sudah berada dalam bentuk terlarut, sehingga dapat diserap oleh tanaman dengan lebih cepat dibandingkan dengan pupuk organik berbentuk padat. Seiring dengan meningkatnya permintaan akan produk hortikultura berbasis organik, kebutuhan akan POC pun terus mengalami peningkatan. Untuk menghasilkan POC dengan kualitas yang lebih baik, pemilihan bahan baku yang kaya akan unsur hara terutama unsur hara makro—menjadi hal yang penting. Di samping itu, penambahan bahan starter dan dekomposer sebagai pemicu proses fermentasi juga diperlukan. Penggunaan POC sendiri telah banyak diuji pada berbagai jenis tanaman dan terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan serta memperbaiki karakteristik tanah.

### **4. Peningkatan Kualitas POC**

Beberapa hal yang mempengaruhi keberhasilan dalam proses pembuatan pupuk organik antara lain meliputi rasio karbon dan nitrogen (C/N) pada bahan baku, ukuran bahan, komposisi campuran, keberadaan mikroorganisme pengurai, tingkat kelembaban dan sirkulasi udara (aerasi), suhu, serta tingkat keasaman (pH). Agar proses pengomposan berjalan lebih cepat dan efisien, terdapat beberapa faktor penting yang harus diperhatikan, sebagaimana dijelaskan oleh Indriani (2002):

a. Rasio C/N Bahan

Bahan organik tidak bisa langsung dimanfaatkan oleh tanaman jika memiliki perbandingan C/N yang terlalu tinggi atau tidak seimbang dengan kondisi C/N tanah. Perbandingan C/N adalah rasio antara kandungan karbon dan nitrogen dalam suatu bahan. Umumnya, tanah memiliki rasio C/N sekitar 10–12. Jika bahan organik memiliki nilai C/N yang mendekati angka tersebut, maka ia akan lebih mudah diuraikan dan diserap oleh tanaman. Namun, bahan organik segar umumnya memiliki rasio C/N tinggi, seperti jerami padi sekitar 50–70, daun-daunan lebih dari 50 (tergantung jenis), cabang tanaman antara 15–60, dan kayu tua bisa mencapai nilai 400. Semakin rendah rasio C/N, maka proses dekomposisi oleh mikroba akan semakin cepat karena mikroorganisme menggunakan karbon sebagai sumber energi dan nitrogen untuk membentuk protein.

b. Ukuran Bahan

Ukuran partikel bahan juga sangat memengaruhi kecepatan proses penguraian. Semakin kecil ukuran bahan, semakin luas permukaannya yang bisa disentuh oleh mikroba pengurai, sehingga proses pengomposan berlangsung lebih cepat. Oleh karena itu, bahan organik sebaiknya dicacah menjadi ukuran yang lebih kecil. Bahan yang keras seperti ranting atau batang bisa dipotong menjadi ukuran 0,5–1 cm, sedangkan bahan yang lebih lunak bisa dicacah dengan ukuran lebih besar, sekitar 5 cm. Namun, pencacahan bahan lunak tidak boleh terlalu halus karena akan menyebabkan kelembaban yang terlalu tinggi dan mengganggu proses pengomposan.

## 5. Jumlah Mikroorganisme

Dalam proses dekomposisi bahan organik, mikroorganisme seperti bakteri, jamur (fungi), actinomycetes, dan protozoa berperan aktif. Untuk mempercepat pengomposan, sering kali mikroorganisme tambahan ditambahkan ke dalam bahan organik yang akan dijadikan pupuk. Dengan meningkatnya populasi mikroorganisme, proses pembentukan pupuk organik dapat berlangsung lebih cepat dan lebih efisien.

## 6. Standar Mutu Pupuk Organik

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 2/Pert/HK.060/2/2006, terdapat ketentuan teknis minimal yang harus dipenuhi oleh pupuk organik, baik dalam bentuk padat maupun cair. Berikut adalah ringkasan persyaratan tersebut:

No.	Parameter	Satuan	Persyaratan
1	Kandungan C-Organik	%	> 12 (padat), $\geq 4,5$ (cair)
2	Rasio C/N	-	10 – 25
3	Bahan Ikutan (kerikil, beling, plastik, dll.)	%	Maks. 2
4	Kadar Air	%	4–12 (granul), 13–20 (curah)
5	Kandungan Logam Berat: As, Hg, Pb, Cd	ppm	As $\leq 10$ , Hg $\leq 1$ , Pb $\leq 50$ , Cd $\leq 10$
6	Derajat Keasaman (pH)	-	4 – 8
7	Kandungan Total P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> dan K <sub>2</sub> O	%	< 5 (keduanya)
8	Unsur Mikro: Zn, Cu, Mn, Co, B, Mo, Fe	%	Zn, Cu, Mn Maks. 0,5; Co Maks. 0,002; B Maks. 0,25; Mo Maks. 0,001; Fe Maks. 0,4 (padat) dan lebih rendah untuk bentuk cair

Sumber: Direktorat Sarana Produksi, 2006.

## 7. Hasil

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilatarbelakangi oleh permasalahan yang dihadapi oleh warga Desa Rondaman Siburegar Kecamatan Halongonan, yaitu menumpuknya sampah rumah tangga, khususnya sampah organik, yang hingga kini belum dikelola secara optimal oleh masyarakat setempat.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan sampah organik menjadi pupuk cair dan padat berlangsung dengan baik. Kegiatan ini mendapat sambutan hangat dari masyarakat yang cukup antusias dalam mengikutinya. Namun, masih terdapat kebiasaan di kalangan warga untuk membuang sampah organik tanpa pemisahan dari sampah anorganik. Akibatnya, kedua jenis sampah tersebut tercampur dan menyulitkan proses pemilahan kembali..

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Prasetyo, D., & Evizal, R. (2021). Pembuatan dan upaya peningkatan kualitas pupuk organik cair. *Jurnal Agrotropika*. 20(2), 68-80. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JAT/article/view/5054>
- Harjo, M, S., Suryanti., & Mahir. (2021). Pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman wortel. *Jurnal Indonesia dan Jurnal Pertanian*. 2(1), 64-69. <https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v2i1.144>
- Yanti, S., Ibrahim, I., & Masrullita (2022). Pembuatan pupuk organik cair dari limbah sayuran dengan menggunakan bioaktivator. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 11(2), 267-279. <http://ojs.unimal.ac.id/index.php/jtk>
- Serdani, A, Dita., Puspitorini, P., & Widiatmanta, J. (2023).. *Jurnal ilmu lingkungan. Jurnal Agroradix*. 7(1), 77-83. e- ISSN : 2621-0665
- Widyabuningsih, D., Troskialina, L., & Fauziah, S. (2021). Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah-buahan dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Variasi Waktu Fermentasi. *Indonesian Journal of Chemical Analysis*. 4(1), 30-39. <https://journal.uui.ac.id/IJCA>
- Tanti, N., Nurjannah., & Kalla, R. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dengan Cara Aerob. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. 14(2), 2053-2058. e-ISSN : 1907-0772
- Rohmadi, M., Septiani, N., & Astuti, P, A, Puji. (2022). Pembuatan pupuk organik cair dan kompos dari limbah organik rumah tangga. *Jurnal ilmu lingkungan. Jurnal ilmu lingkungan*. 20(4), 880-886. <http://doi:10.14710/jil.20.4.880-886>
- Maghfiroh, A, Amalia., Kuatno., & Jafrizal. (2023). Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Pupuk Cair dan Padat Menggunakan Dekomposer dan Biopori. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 5(2), 108-114. <http://doi:10.30596/ihsan.v5i2.15589>
- Putra, B, W, R, I, Hariyanto., & Ratnawati, R. (2019). Pembuatan pupuk organik cair dari

limbah buah dengan penambahan bioaktivator EM4. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 11(1), 44-56. e-ISSN:2502-6119

Choirunnisa, J, Putri., Haim, K., & Duru, L, Retno. (2024). Implementasi Pertanian Berkelanjutan Melalui Pembuatan Pupuk Organik Cair di Karot, Kabupaten Manggarai. *Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*. 10(3), 297-304.  
<https://doi.org/10.29244/agrokreatif.10.3.297-304>

Nur, T., Noor, A, Rizali., & Elma, M. (2016). Pembuatan pupuk organik cair dari sampah organik rumah tangga dengan bioaktivator em4. *Jurnal Index Konversi*. 5(2), 44-51.  
<http://doi:10.20527/k.v5i2.4766>