

## PEMANFAATAN LIMBAH DAUN KETAPANG MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR UNTUK APLIKASI TANAMAN BAYAM

Nita Ariestiana Putri<sup>1\*</sup>, Andre Amba Matarru<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Kalimantan, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Kalimantan, Indonesia

[nita.ariestiana@lecturer.itk.ac.id](mailto:nita.ariestiana@lecturer.itk.ac.id)<sup>1</sup>, [andre.amba@lecturer.itk.ac.id](mailto:andre.amba@lecturer.itk.ac.id)<sup>2</sup>

---

### ABSTRAK

---

**Abstrak:** Keberadaan pohon ketapang di Pantai Seraya menghasilkan limbah daun Ketapang yang merusak keindahan pantai. Di sisi lain, limbah daun ketapang dapat berguna sebagai pupuk organik cair untuk pertumbuhan tanaman bayam. Sehingga, adanya kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) di pantai seraya dapat bertujuan untuk memberikan informasi dan pengetahuan terkait pemanfaatan limbah sebagai bahan baku pembuatan pupuk. Metode pelaksanaan dilakukan dengan tahapan, yaitu survei lokasi, persiapan alat dan bahan, sosialisasi, penyuluhan dan pelatihan, dan monitoring & evaluasi. Adapun mitra dari PKM ini adalah masyarakat RT 28 Kelurahan Sepinggian Raya sebanyak 34 orang. Hal tersebut menunjukkan adanya peningkatan partisipasi warga pada kegiatan penyuluhan dan pelatihan sebesar 74% dibandingkan saat sosialisasi pembuatan pupuk. Hasil wawancara kepada warga mengungkapkan yaitu bahwa kegiatan ini sangat bermanfaat bagi warga Pantai Seraya untuk mengurangi limbah daun ketapang.

**Kata Kunci:** Daun Ketapang; Limbah; Organik; Pupuk.

**Abstract:** The existence of Ketapang trees on Seraya Beach produces leaf waste which damages the beauty of the beach. On the other hand, Ketapang leaf waste can be used as liquid organic fertilizer for growing spinach plants. Thus, the existence of community service activities (PKM) on the beach can aim to provide information and knowledge regarding the use of waste as a raw material for making fertilizer. The implementation method is carried out in stages, namely site surveys, preparation of tools and materials, outreach, counselling and training, and monitoring & evaluation. The partners of this PKM are the community of RT 28, Sepinggian Raya Village, with 34 people. This shows an increase in citizen participation in counseling and training activities by 74% compared to the socialization of fertilizer making. The results of interviews with residents revealed that this activity was very beneficial for Seraya Beach residents to reduce Ketapang leaf waste.

**Keywords:** Ketapang Leaves; Waste; Organic; Fertilizer.



---

#### Article History:

Received: 30-06-2023

Revised : 12-07-2023

Accepted: 20-07-2023

Online : 18-08-2023



This is an open access article under the  
[CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

## A. LATAR BELAKANG

Balikpapan adalah sebuah kota yang berada di Provinsi Kalimantan Timur yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Kutai Kartanegara, Kabupaten Penajam Paser Utara, dan Selat Makassar. Balikpapan memiliki luas wilayah 503,30 km<sup>2</sup> yang meliputi lima wilayah dengan didukung oleh layanan transportasi udara dan laut internasional, menjadikan Kota Balikpapan sebagai pintu gerbang Provinsi Kalimantan Timur dengan tingkat pertumbuhan penduduk 1,71% per tahun (Hakim et al., 2020).

Balikpapan merupakan salah satu dari 3 gerbang menuju ibu kota Indonesia yang baru. Selain itu, Balikpapan juga memiliki banyak pantai yang indah dengan keunikannya masing-masing. Salah satu pantai di Kota Balikpapan adalah Pantai Seraya yang berada di daerah sepinggan. Pantai seraya merupakan garis pantai lurus yang berada di Balikpapan (Paramitha et al., 2020). Pantai Seraya tersebut memiliki keindahan, akan tetapi masih kurang menarik untuk dikunjungi oleh masyarakat Balikpapan. Hal tersebut dikarenakan beberapa hambatan yang terjadi di Pantai Seraya salah satunya adalah kurangnya kebersihan pantai seperti adanya limbah daun pohon ketapang. Pohon *Terminalia catappa* Linn (ketapang) merupakan pohon pantai dengan daerah penyebaran yang cukup luas. Peluruhan daun terjadi dua kali setahun, sekali pada bulan Januari/Februari/Maret dan kedua pada bulan Juli/Agustus/September (Marjenah, 2018). Keberadaan pohon ketapang di area pantai seraya ini menyumbang sampah daun yang dapat mengotori pantai.

Limbah daun ketapang tersebut akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan pohon ketapang di pesisir pantai. Disisi lain kondisi saat ini pengolahan limbah daun ketapang belum sepenuhnya tertangani. Limbah padat yang tidak diolah dengan baik dapat mengandung berbagai kuman penyakit yang dapat berbahaya bagi kesehatan manusia (Ratnawati et al., 2018). Pembusukan sampah dapat menimbulkan bau yang tidak sedap dan berbahaya bagi kesehatan. Cairan yang dikeluarkan dapat meresap ke dalam tanah dan menyebabkan pencemaran air tanah, dan yang terlepas ke badan air mencemari sungai (Kahfi, 2017).

Permasalahan di sekitar Pantai Seraya adalah limbah daun ketapang yang cukup banyak namun belum dimanfaatkan sebagai produk yang bermanfaat. Sehingga alternatif yang diusulkan adalah mengolah limbah daun ketapang menjadi pupuk organik cair yang diaplikasikan pada tanaman sehingga berfungsi untuk menyuburkan tanaman warga (Prasetyawati et al., 2019). Pupuk organik cair adalah cairan yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari sisa tanaman dan/atau kotoran hewan yang mengandung lebih dari satu unsur.

Kondisi tanah yang bersifat asam (gambut) dan dominan tanah merah yang berpengaruh terhadap kesuburan tanah (Hadiyatno et al., 2018). Hal ini menjadikan masyarakat kurang memanfaatkan kesempatan untuk mengusahakan perkebunan. Sehingga masyarakat Balikpapan banyak

memanfaatkan Hidroponik sebagai media berkebun, walaupun mengalami kesulitan untuk mendapatkan nutrisi bagi tanaman hidroponik. Media tanam pada umumnya menggunakan tanah dan sekam. Pada sistem hidroponik diterapkan pada tanaman sayuran dan buah-buahan. Tanaman sayuran yang telah dikembangkan dengan sistem hidroponik adalah kol, selada, kangkung dan seledri. Penentu dalam pertumbuhan tanaman adalah pupuk (hara). Unsur hara yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah teh dan pupuk (Indarwati et al., 2016).

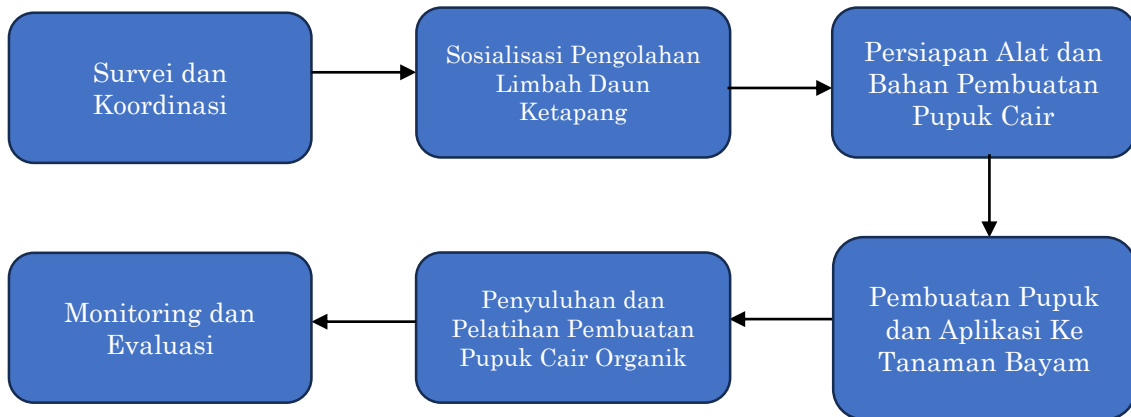
Pembuatan pupuk organik daun ketapang menggunakan EM4 dan Molase diaplikasikan pada tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Tinggi tanaman, umur panen, kuantitas pertanaman, massa buah pertanaman, berat buah per buah, panjang buah adalah hal-hal yang diamati (Kogoya et al., 2018). Pengamatan pertumbuhan tanaman berupa tinggi tanaman dilakukan terhadap penambahan pupuk organik setiap hari selama 8 hari.

Bahan organik yang dapat difermentasikan menggunakan aktivator bakteri pengurai atau EM4 yaitu seperti sekam padi, jerami, dedak, hijauan daun. EM4 mengandung sekitar 80 genera mikroorganisme fermentasi, termasuk bakteri fotosintetik, *Lactobacillus* sp, ragi (Nur et al., 2016). Agar limbah daun ketapang tidak menimbulkan permasalahan di kemudian hari, maka perlu diolah menjadi produk yang bermanfaat, salah satunya pembuatan pupuk organik menggunakan EM4 yang berbahan dasar limbah daun ketapang. Masyarakat sekitar Pantai Seraya dapat membantu dalam proses pengolahan limbah daun ketapang menjadi pupuk organik. Adapun pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini bertujuan agar masyarakat mendapatkan informasi dan pengetahuan terkait pemanfaatan limbah daun ketapang sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik. Dengan demikian, pupuk organik dari daun ketapang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman warga dan meningkatkan estetika di Pantai Seraya yang indah dan bersih.

## **B. METODE PELAKSANAAN**

Pelaksanaan PKM ini terdiri dari dosen dan mahasiswa kelompok KKN H3 Institut Teknologi Kalimantan di Kawasan Sepinggian Raya Tepatnya di Sekitar Pantai Seraya, dengan melibatkan mitra sasaran utama adalah masyarakat dilingkungan RT. 28 Pantai Seraya sebanyak 34 orang masyarakat Pantai Seraya. Adapun pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan selama 3 bulan dengan metode pelaksanaan yang tertera pada Gambar 1. Langkah awal dari pelaksanaan PKM ini adalah dengan melakukan survei lapangan dan pendekatan langsung dengan mitra yaitu masyarakat di sekitar pantai seraya. Setelah melakukan observasi melalui survei dilapangan dan diskusi dengan mitra, kemudian mulai merencanakan alternatif untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diidentifikasi. Tahap ini melibatkan koordinasi secara internal antara tim pelaksana dosen

dan mahasiswa KKN H3 dengan pihak eksternal yaitu Ketua RT 28 dan masyarakat di daerah Pantai Seraya. Tahapan tersebut berfungsi untuk membahas kebutuhan apa saja yang akan dipersiapkan dalam proses kegiatan pengabdian kepada masyarakat, seperti terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Langkah KKN Kelompok H3 di Pantai Seraya

Kegiatan sosialisasi kepada warga setempat yang bertujuan untuk memberikan gambaran umum terkait kegiatan pengabdian kepada masyarakat di daerah Pantai Seraya. Pada kegiatan sosialisasi ini juga terdapat pemaparan terkait pengolahan limbah daun ketapang dengan narasumber dari tim pelaksana. Setelah itu melakukan kegiatan pengadaan dan persiapan alat serta bahan yang akan digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair. Persiapan alat dan bahan yang diperlukan dalam pengolahan pupuk organik cair dari limbah daun ketapang yaitu alat pencacah, drum komposter, alat pengaduk dan penyaring, alat penyiram tanaman, daun ketapang, cairan molase, EM4, dan air.

Alat pencacah berfungsi untuk mengurangi ukuran daun ketapang agar proses fermentasi pupuk berjalan maksimal. Drum komposter digunakan sebagai wadah pembuatan dan penampungan pupuk. Alat pengaduk dan penyaring digunakan untuk mengaduk dan menyaring pupuk cair yang sudah siap digunakan. Alat penyiram berfungsi untuk mengaplikasikan pupuk cair ke tanaman. Adapun bahan utama dalam pengolahan pupuk organik cair adalah limbah daun ketapang. Sedangkan EM4 digunakan sebagai bioaktivator yang merupakan salah satu aktivator dalam menambah unsur hara dan memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah (Putra et al., 2021). Serta, molase berfungsi sebagai sumber energi dan penyubur bagi bakteri dalam proses dekomposisi yang mengandung bakteri, sehingga memiliki potensi sebagai pengurai bahan organik, pemacu pertumbuhan dan agen pengendali hama dan penyakit tanaman untuk produksi pupuk organik cair (Lubis, 2020). Alternatif molase yang digunakan pada proses kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah larutan gula merah, karena penambahan cairan gula merah bertujuan agar mikroorganisme pengurai bahan organik dapat berfungsi secara optimal (Bulkaini et al., 2022).

Proses kegiatan selanjutnya adalah penyuluhan dan pelatihan pembuatan pupuk kepada masyarakat setempat untuk meningkatkan keterampilan masyarakat di sekitar pantai seraya dalam mengolah limbah daun menjadi pupuk organik cair secara mandiri. Pada saat pelatihan, mitra yaitu masyarakat di sekitar pantai seraya melakukan praktik langsung untuk meningkatkan keberhasilan dalam pembuatan pupuk organik cair dan mengetahui cara mengaplikasikan pupuk cair ke tanaman warga. Adapun pada proses pelatihan tersebut, juga dilakukan monitoring dan evaluasi berdasarkan capaian kegiatan pada peningkatan kehadiran warga. Pendampingan dilakukan langsung dengan tim pelaksana lapangan dengan mengunjungi masyarakat di sekitar Pantai Seraya dan memberikan bimbingan kepada masyarakat.

## **C. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Kegiatan Survei dan Koordinasi**

Kegiatan survei dan koordinasi yang dilakukan oleh tim pelaksana yaitu dosen pembimbing lapangan dan mahasiswa KKN H3, bertujuan untuk mendapatkan solusi bersama terkait kegiatan yang akan dilakukan selama proses pengabdian kepada masyarakat di Sepinggan Raya khususnya di sekitar Pantai Seraya. Adapun survei ini dilakukan langsung ke lokasi Pantai Seraya dan berdiskusi dengan Ketua RT. Selanjutnya hasil koordinasi dengan pihak eksaktternal atau mitra didiskusikan kembali secara internal dengan dosen pembimbing dan tim pelaksana. Hal tersebut dilakukan agar mendapatkan kesesuaian mengenai tahapan, jadwal, dan pembagian tugas masing-masing anggota tim pelaksana serta target pelaksanaan.

### **2. Kegiatan Sosialisasi**

Kegiatan sosialisasi dilakukan dengan mengumpulkan mitra sasaran yaitu warga di sekitar Pantai Seraya dan Ketua RT dengan jumlah warga yang hadir sebanyak 7 orang. Pada kegiatan tersebut, tim pelaksana menyampaikan gambaran terkait tahapan kegiatan dan juga program kerja yang merupakan bagian dari kegiatan KKN ITK, termasuk tujuan dan manfaat dari setiap program yang telah disusun seperti terlihat pada Gambar 2. Program kerja tersebut meliputi pembuatan pupuk organik cair, memberikan pengetahuan terkait pengolahan limbah daun ketapang dan pengaplikasian hasil pembuatan pupuk untuk tanaman bayam, seperti terlihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Sosialisasi Pembuatan Pupuk Organik Cair Kepada Masyarakat Sekitar Pantai Seraya

### 3. Kegiatan Persiapan Bahan dan Alat Pembuatan Pupuk Organik cair

Bahan yang digunakan untuk proses pembuatan pupuk organik cair dari limbah daun ketapang yaitu seperti yang terlihat pada Gambar 3. yaitu meliputi limbah daun ketapang kering sebagai 2 Kg, Air bersih sebanyak 5 Liter, EM4 sebanyak 100 ml, cairan molase berupa larutan gula merah sebanyak 100 ml, alat pencacah limbah daun ketapang, Drum komposter, dan alat penyiram tanaman, seperti terlihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Persiapan Bahan dan Alat Pembuatan Pupuk Organik Cair

### 4. Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Aplikasi Pupuk Pada Tanaman

Langkah yang dilakukan pada proses pembuatan pupuk organik cair tertuang pada alur adalah sebagai berikut:

- a. Langkah pertama: mengumpulkan limbah daun ketapang yang telah kering di sekitar Pantai Seraya.
- b. Langkah kedua: 2 kg limbah daun ketapang yang telah dikumpulkan dicacah hingga berukuran kecil menggunakan alat pencacah daun/alat pengolah pupuk organik (APPO). Pemotongan dengan menggunakan APPO diperoleh hasil lebih halus dibandingkan pemotongan secara konvensional, dimana hal tersebut mampu mempercepat waktu fermentasi pupuk organik (Manta et al., 2022).
- c. Langkah ketiga: limbah daun ketapang yang telah dicacah, kemudian dimasukkan ke dalam wadah komposter serta menambahkan air sebanyak 5 liter.

- d. Langkah keempat: Masukkan 100 ml EM4 dan 100 ml molase ke dalam wadah komposter dan diaduk hingga merata.
- e. Langkah kelima: Wadah komposter yang telah terisi limbah daun ketapang, air, EM4, dan molase, selanjutnya ditutup dan dilakukan fermentasi selama 7-14 hari, semakin lama waktu fermentasi atau pengomposan maka pupuk yang dihasilkan akan semakin baik (Tallo & Sio, 2019). Serta, semakin banyak volume EM4 dengan waktu fermentasi yang lama maka akan menghasilkan nilai N, P, dan K yang tinggi (Nasrun et al., 2017).
- f. Setelah 7-14 hari pembuatan pupuk organik cair selanjutnya dilakukan penyaringan dan siap untuk diaplikasikan pada tanaman.

Pada proses pembuatan pupuk organik cair yang sesuai dengan perbandingan jumlah volume bahan dan langkah pembuatannya dapat menghasilkan pupuk organik cair yang diperoleh sebanyak 5,2 liter, seperti yang terlihat pada hasil pengamatan Tabel 1 dan Gambar 4.

**Tabel 1.** Hasil Pengamatan Fisik Pupuk Organik cair Daun Ketapang

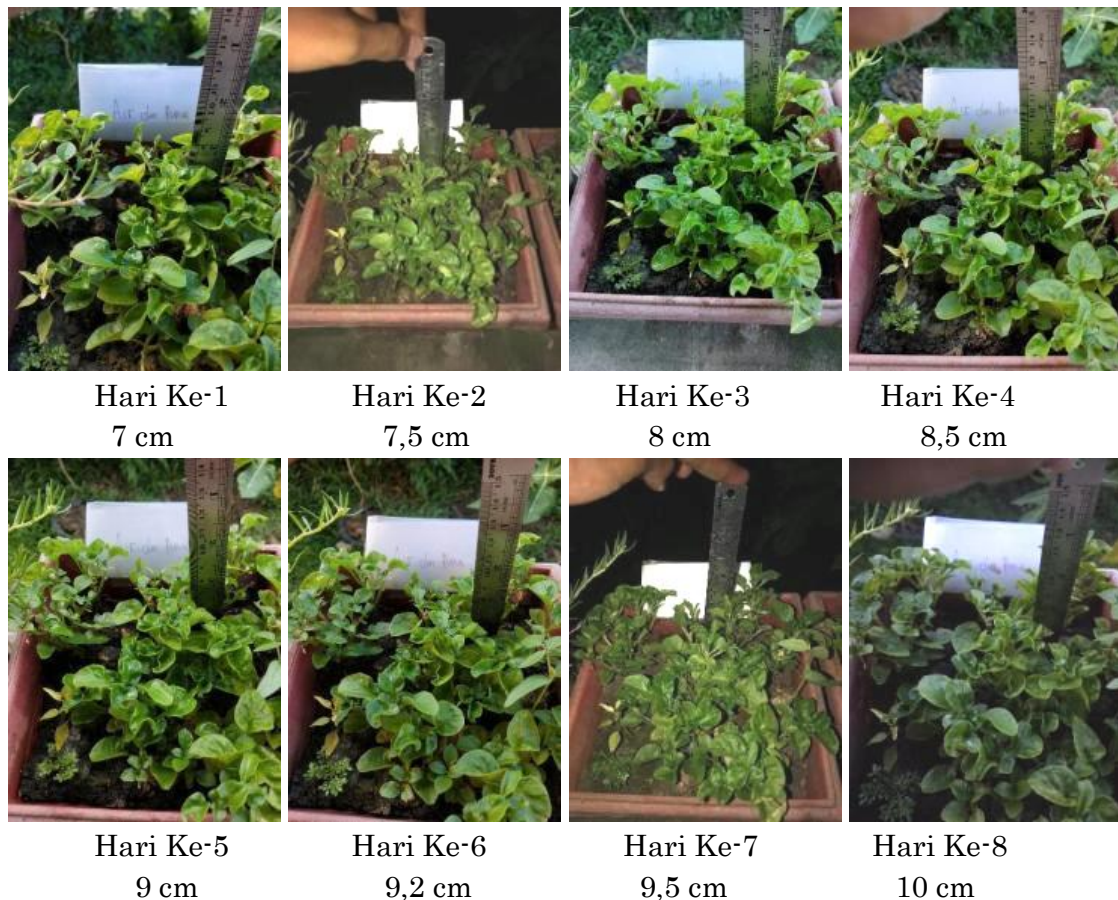
Pengamatan Fisik	Hasil
Warna	Coklat kekuningan
Tekstur	Cair
Aroma	Kurang Sedap



**Gambar 4.** Hasil Pupuk Organik Cair

Selanjutnya pupuk organik cair diaplikasikan pada tanaman yang bertujuan untuk melihat pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman khususnya pada tanaman bayam. Pada Gambar 5 terlihat bahwa pertumbuhan tanaman bayam terus mengalami peningkatan dengan pemberian pupuk organik cair setiap harinya dibandingkan hanya dengan penyiraman air tanpa pupuk. Pemberian pupuk organik cair dapat mempengaruhi pertambahan tinggi tanaman bayam (Avivi et al., 2014; Simbolon & Rahmi, 2022). Berdasarkan data yang diambil dari proses pengujian, pada hari ke delapan pertumbuhan bayam tanpa penyiraman

menggunakan pupuk hanya diperoleh peningkatan tanaman sebesar 2,5 cm. Hal ini memberi hasil positif bagi warga setempat agar dimanfaatkan hasil uji coba ini untuk menjadi peluang agar tanaman bayam dapat dibudidayakan dengan lebih banyak lagi, seperti terlihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Pertumbuhan Tanaman Bayam Menggunakan Pupuk Organik Cair Berbasis Limbah Daun Ketapang

## 5. Kegiatan Penyuluhan dan Pelatihan

Pada proses kegiatan penyuluhan bertujuan untuk memberikan wawasan terkait pengolahan limbah daun ketapang dan juga meningkatkan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah daun ketapang menjadi pupuk organik cair. Sedangkan pada kegiatan pelatihan bertujuan untuk melakukan pelatihan tentang pembuatan pupuk cair dari limbah organik (Mudayana et al., 2019). Kegiatan ini berlangsung di rumah salah satu warga yang merupakan ketua Kelompok Wanita Tani (KWT). Peserta utama penyuluhan dan pelatihan ini adalah warga di sekitar pantai seraya sebanyak 32 orang dan juga dihadiri oleh ketua RT dan ketua KWT. Kegiatan penyuluhan ini disampaikan oleh narasumber yang menjelaskan tentang dampak negatif adanya limbah padat (Fatimah & Martha, 2021) dan juga manfaat terkait pupuk organik cair dalam memenuhi kebutuhan hara tanaman (Merawati & Frismayudha, 2018). Setelah dilakukan penyuluhan



selanjutnya dilakukan pelatihan oleh tim pelaksana yaitu mahasiswa KKN H3 yang terlihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Kegiatan Penyuluhan dan Pelatihan

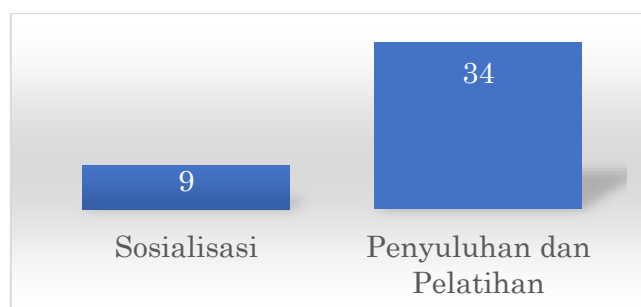
## 6. Kegiatan Monitoring dan Evaluasi

Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan laporan luaran hasil kegiatan terhadap warga terkait pembuatan pupuk organik cair. Adapun evaluasi dilakukan selama program berjalan sampai kelanjutan setelah pelatihan. Menurut hasil monitoring pelaksanaan dan evaluasi kepada warga seperti yang terlihat pada Tabel 2, warga menuturkan bahwa program kerja yang telah dilaksanakan sangat bermanfaat bagi warga di sekitar Pantai Seraya, karena sejauh ini belum ada pupuk yang dibuat dari bahan dasar limbah daun ketapang. Terlebih, program kerja tersebut dapat mengurangi limbah daun ketapang, seperti terlihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Monitoring dan Evaluasi

<b>Kegiatan</b>	<b>Hasil Monitoring dan Evaluasi</b>
Sosialisasi Warga	Sosialisasi pembuatan pupuk organik cair pada Sabtu, 18 Maret 2023 yang dihadiri oleh 9 orang masyarakat sekitar Pantai Seraya
Penyuluhan dan Pelatihan	Pelatihan pembuatan dan penerapan pupuk organik cair pada Sabtu, 3 Juni 2023 yang dihadiri oleh 34 orang masyarakat sekitar Pantai Seraya
Rapat Koordinasi dan Evaluasi	Dilaksanakan bersama Dosen Pembimbing dan Mahasiswa setiap kegiatan yang dilewati dan untuk melanjutkan ke tahap selanjutnya
Kelanjutan Proses Produksi Pupuk	Dilakukan serah terima alat pencacah, drum komposter, alat pengaduk dan penyaring, alat penyiram tanaman, daun ketapang, cairan molase, EM4, dan produk pupuk cair daun ketapang kepada Ibu Neni selaku Ketua Kelompok Tani Wanita (KWT) di RT. 28 Pantai Seraya

Berikut terlihat bahwa ada peningkatan partisipasi warga yang hadir pada sosialisasi dan juga pelatihan pembuatan pupuk organik cair serta pengaplikasian terhadap tanaman mencapai 74%. Hal tersebut sesuai dengan target jumlah peserta yang hadir pada penyuluhan dan pelatihan yaitu sebanyak 30 orang, seperti terlihat pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Partisipasi Jumlah Kehadiran Warga Pada Sosialisasi dan Pelatihan Pembuatan Pupuk

#### D. SIMPULAN DAN SARAN

Pengabdian kepada masyarakat di sekitar Pantai Seraya berlangsung dengan baik meskipun terdapat kendala. Transfer pengetahuan berjalan dengan baik dengan melihat peningkatan antusias warga sebesar 74% dalam mengikuti penyuluhan dan pelatihan pembuatan pupuk organik cair berbahan dasar limbah daun ketapang. Serta, hasil pengamatan pada peningkatan tinggi pertumbuhan tanaman bayam membuktikan bahwa aplikasi pupuk organik cair limbah daun ketapang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman bayam.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Institut Teknologi Kalimantan (LPPM ITK) yang telah memberikan kesempatan dan membantu terlaksananya kegiatan pengabdian kepada masyarakat, dan mahasiswa KKN ITK Kelompok H3 yang berperan aktif sebagai tim pelaksana lapangan serta masyarakat di sekitar Pantai Seraya yang telah berperan aktif dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini sehingga program dapat berjalan dengan lancar sesuai target.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Avivi, Anastasia, I., & Izatti, M. (2014). Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Organik Padat Dan Organik Cair Terhadap Porositas Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amarantus Tricolor L.*). *Jurnal Akademika Biologi*, 3(2), 1–10.
- Bulkaini, Syamsuhaidi, Sutaryono, Y., Dahlanuddin, Fajariswana, Zuana, Maulana, Mutia S, Ardana P, & Parwati. (2022). Inovasi Teknologi Pembuatan Pupuk Organik Cair Berbasis Limbah Sabut Kelapa. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan Ipa*, 5(2), 204–208.
- Fatimah, & Martha, R. D. (2021). Pelatihan Pembuatan Kompos Sampah Daun Kakao ( *Theobroma Cacao* ) Di Desa Wates Kecamatan Sumbergempol Kabupaten Tulungagung. *Prosiding Snp2m Umaha 2021*, 1, 80–82.
- Hadiyatno, D., Indriastuty, N., & Janah, U. (2018). Pengembangan Wisata Lokal Di Pesisir Manggar Kota Balikpapan Untuk Peningkatan Perekonomian Masyarakat Sekitar. *Jurnal Terapan Abdimas*, 3(2), 127.
- Hakim, F. A., Banjarnahor, J., Purwanto, R. S., Rahmat, H. K., & Widana, I. D. K. (2020). Pengelolaan Obyek Pariwisata Menghadapi Potensi Bencana Di Balikpapan Sebagai Penyangga Ibukota Negara Baru. *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 7(2), 408–420.

- Indarwati, Y. D., As'ad Syamsul Arifin, & Mistianah. (2016). Pengaruh Model Hidroponik Dan Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*). *Edubiotik*, 1(1), 5–10.
- Kahfi, A. (2017). Overview Of Waste Management. *Jurisprudentie: Department Of Law, Faculty Of Sharia And Law*, 4(1), 12.
- Kogoya, T., Dharma, I. P., & Sutedja, I. N. (2018). E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika: Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut Putih (*Amaranthus Tricolor L.*). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 7(4), 575–584.
- Lubis, Z. (2020). Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal (Mol) Dalam Pembuatan Kompos. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian 2020*, 18, 361–374.
- Manta, F., Suprpto, S. S., Haliq, R., Haryono, H. D., Nuryanto, F. A., Caesar, A. B., Aman, I., Priatna, M. A., Fiqriadi, M., Triatmojo, M., Wirayudha, R. F., Hanifudin, R. N., Amril, R. R. A., Gunawan, S., & Lobo, Y. P. S. (2022). *Mekanisasi Proses Produksi Pupuk Organik Pada*. 3(2), 116–122.
- Marjenah, Dan Ariyanto. (2018). Prospeknya Sebagai Hutan Tanaman Suitability Of Some Species For Intercropped With Tropical Almond ( *Terminalia Catappa Linn .* ) On Some Land System In East Laboratorium Silvikultur Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Antara Direktorat Bina Program ., *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 4(2), 57–70.
- Merawati, F., & Frismayudha, E. (2018). Penyuluhan Kesehatan Guna Membangun Kesadaran Akan Pentingnya Kesehatan Bagi Masyarakat. *Jurnal Pemberdayaan Publikas*, 2(2), 365–368.
- Mudayana, A. A., Erviana, V. Y., & Suwartini, I. (2019). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Pengolahan Limbah Organik. *Jurnal Solma*, 8(2), 339.
- Nasrun, N., Jalaluddin, J., & Herawati, H. (2017). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Barangan Sebagai Bahan Pembuatan Pupuk Cair. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(2), 19.
- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2016). Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator Em 4 (Effective Microorganisms). *Konversi*, 5(2), 5–12.
- Paramitha, M. K. A., Setyasih, I., & Anwar, Y. (2020). Analisis Perubahan Garis Pantai Menggunakan Metode Digital Shoreline Analysis System (Dsas) Dari Pantai Tanjung Sembilang Sampai Pantai Melawai. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika, Sains, Geografi, Dan Komputer Tahun 2020*, 311–320.
- Prasetyawati, M., Casban, C., Nelfiyanti, N., & Kosasih, K. (2019). Pelatihan Pembuatan Pupuk Cair Dari Bahan Sampah Organik Di Rprtra Kelurahan Penggilingan. *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat Lppm Umj*, 06, 1–6.
- Putra, A. R., Afandi, K., Anjani, D., & Pradana, K. C. (2021). Pelatihan Kelompok Wanita Tani Dalam Pemanfaatan Em4 Terhadap Pembuatan Pupuk Kompos. *Jurnal Abdi Masyarakat Saburai (Jams)*, 2(02), 73–81.
- Ratnawati, R., Permatasari, N., & Arrijal, M. F. (2018). Pemanfaatan Rumen Sapi Dan Jerami Sebagai Pupuk Organik. *Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian (Snhrp) 1, July*, 457–467.
- Simbolon, V. A., & Rahmi, A. (2022). Pemanfaatan Residu Biogas Dari Limbah Cucian Beras Dan Kotoran Sapi Sebagai Pupuk Organik Cair Untuk Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor L.*). *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 13(1), 787–792.
- Tallo, M. L. L., & Sio, S. (2019). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Pupuk Bokashi Padat Kotoran Sapi. *Journal Of Animal Science*, 4(1), 12–14.