

## INOVASI TEKNOLOGI BUDIDAYA SAYURAN ORGANIK MENGUNAKAN PUPUK VERMIKOMPOS DI KOTA BATU

Sunawan<sup>1</sup>, Sama' Irodat Tito<sup>2</sup>, Nurhidayati<sup>3\*</sup>

<sup>1,3</sup>Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang, Indonesia.

<sup>2</sup>Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang, Malang, Indonesia  
[sunawan@unisma.ac.id](mailto:sunawan@unisma.ac.id)<sup>1</sup>, [sama\\_iradat\\_tito@unisma.ac.id](mailto:sama_iradat_tito@unisma.ac.id)<sup>2</sup>, [nurhidayati@unisma.ac.id](mailto:nurhidayati@unisma.ac.id)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

**Abstrak:** Budidaya sayuran di Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu masih dilakukan secara konvensional menggunakan pupuk kimia dan pestisida sintetis. Sistem budidaya semacam ini dalam kurun waktu yang lama akan menurunkan kesuburan tanah dan kualitas sayuran yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan sayuran organik. Tujuan kegiatan ini adalah: mempraktekkan pembuatan vermikompos hasil riset Perguruan Tinggi, mengaplikasikan vermikompos dalam budidaya sayuran organik dan mengevaluasi ketertarikan terhadap vermikompos kepada khalayak sasaran yang berasal dari Gapoktan, Taruna Tani dan Kelompok Wanita Tani sebanyak 34 responden. Metode pelaksanaan kegiatan ini adalah melakukan praktek pembuatan vermikompos, demoplot aplikasi vermikompos dalam budidaya sayuran organik dan penyebaran kuisioner. Cara pembuatan vermikompos: (1) persiapan bahan organik sebagai bahan vermikompos, (2) Bahan organik yang sudah dihancurkan dimasukkan ke dalam kotak vermikomposting, (3) Inokulasi cacing *Lumbricus rubellus* ke dalam kotak vermikomposting, (4) proses vermikomposting berlangsung selama 1 bulan. Kegiatan berikutnya adalah penyuluhan tentang cara budidaya sayuran organik menggunakan vermikompos dan pembuatan demoplot penanaman sayuran menggunakan vermikompos hasil dari produk riset. Hasil kegiatan ini menunjukkan antusias yang tinggi dari masyarakat Desa Torongrejo untuk membuat vermikompos yang ditunjukkan dengan hasil survey bahwa sebanyak 94.18% responden tertarik dan menginginkan informasi lebih lanjut tentang penggunaan vermikompos.

**Kata kunci:** vermikomposting; pupuk organik; budidaya sayuran organik; ketertarikan

**Abstract:** Vegetable cultivation in Torongrejo Village, Junrejo District, Batu City is still done conventionally using chemical fertilizers and synthetic pesticides. This kind of cultivation system for a long time will reduce soil fertility and the quality of the vegetables produced is lower than organic vegetables. The objectives of this activity are: to practice making vermicompost as a result of university research, applying vermicompost in organic vegetable cultivation and evaluating the interest in vermicompost to respondents from Gapoktan, Taruna Tani and Women Farmers Group as many as 34 respondents. The method of implementing this activity was to practice making vermicompost, demoplot the application of vermicompost in organic vegetable cultivation and distributing questionnaires. Methods for making vermicompost: (1) preparation of organic matters as vermicompost material, (2) crushed organic matters in the vermicomposting bin, (3) *Lumbricus rubellus* worm inoculation into the vermicomposting bin, (4) the vermicomposting process lasts for 1 month. The next activity was counseling on how to cultivate organic vegetables using vermicompost and making a vegetable planting demonstration plot using research product vermicompost. The results of this activity showed the high enthusiasm of the people of Torongrejo Village to make vermicompost as shown from the survey results that as many as 94.18% of respondents were interested and wanted more information about the use of vermicompost.

**Keywords:** vermicomposting; organic fertilizer; organic vegetable cultivation; interest



#### Article History:

Received: 30-12-2021

Revised : 14-02-2022

Accepted: 18-02-2022

Online : 16-04-2022



This is an open access article under the  
CC-BY-SA license

## A. LATAR BELAKANG

Desa Torongrejo adalah salah satu desa yang memiliki potensi di bidang pertanian dan peternakan yang cukup tinggi. Desa ini terletak di Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Provinsi Jawa Timur dan berada pada ketinggian  $\pm 800$  m dpl, dengan luas wilayah 3.3940 km<sup>2</sup>. Desa Torongrejo berjarak 11 km dari kota Batu, sedangkan dari Kota Malang berjarak 20km. Dari kampus Universitas Islam Malang kurang lebih berjarak 15 km. Jarak dari desa Torongrejo ke ibukota Provinsi (Surabaya) adalah 124 km. Jumlah penduduk Desa Torongrejo sebanyak 6.320. Sedangkan jumlah menurut mata pencaharian yang tidak atau belum bekerja sejumlah 1.403, buruh tani/perkebunan sejumlah 157 dan paling banyak petani/perkebunan sejumlah 1.726. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata penduduk di Desa Torongrejo bermata pencaharian sebagai petani. Kondisi bentang lahan Desa ini bergelombang sampai berbukit dengan suhu rata-rata di kisaran minimum 25-18°C dan maksimum berkisar antara 33-28°C dengan kelembaban udara  $\pm$  antara 76-97% yang disertai curah hujan rata-rata 875-3000 mm per-tahun. Ada 2 jenis tanah di Desa Torongrejo ini adalah jenis tanah Andisol, Kambisol, Inceptisol dan Entisol (BPS, 2018).

Pemahaman tentang konsep pertanian organik masyarakat petani di Desa Torongrejo yang masih rendah. Hasil survei dan wawancara awal yang dilakukan oleh pelaksana pengabdian dengan kelompok tani menunjukkan bahwa petani di Desa Torongrejo belum memiliki pemahaman tentang manajemen limbah pertanian yang tepat. Oleh karena itu, limbah pertanian yang melimpah belum dimanfaatkan dengan baik dan hanya dibiarkan begitu saja. Berdasarkan hasil kuesioner yang telah dibagikan kepada responden didapat bahwa sebanyak 35.29% (12 petani) sudah mengetahui tentang vermikompos dan 64.71% (22 petani) tidak mengetahui tentang vermikompos. Namun dari persentase yang mengetahui tentang vermikompos, tidak semua menerapkan vermikompos dalam sistem budidayanya. Hasil survey menunjukkan bahwa 11.76% (4 petani) sudah pernah menggunakan vermikompos, dan 88.24% (30 petani) tidak pernah menggunakan vermikompos. Walaupun sebenarnya 44.18% sudah mendengar tentang keunggulan vermikompos dan 55.88% (19 petani) belum atau tidak mendengar tentang keunggulan vermikompos. Ketidaktahuan mereka tentang vermikompos berdampak terhadap mereka tidak menggunakan vermikompos. Namun dari hasil survey berikutnya 61.76% (21) petani menyampaikan bahwa vermikompos memberikan hasil pertanian yang baik dan hanya 38.24% (13 petani) yang menyampaikan menghasilkan tidak baik. Berdasarkan informasi tersebut ada tantangan kedepan untuk lebih intensif melakukan sosialisasi kepada petani agar petani sayur di Desa Torongrejo secara sadar menerapkan system pertanian organik untuk mempertahankan produktivitas tanah dan tanamannya.

Pupuk organik adalah hasil dekomposisi bahan-bahan organik oleh mikroorganisme yang menghasilkan unsur hara yang dibutuhkan untuk

pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk organik berperan penting dalam meningkatkan kesuburan fisik, kimia, dan biologi tanah. Aplikasi pupuk organik dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik karena pupuk organik bersifat lepas lambat (*slow release*). Kualitas dan komposisi pupuk organik bervariasi tergantung pada bahan dasar kompos dan proses pembuatannya (Hartatik et al., 2015; Sazzad et al., 2013; Supartha et al., 2012). Salah satu jenis pupuk organik adalah pupuk vermikompos. Vermikompos adalah pupuk organik yang dihasilkan dari proses pencernaan dalam tubuh cacing, yaitu berupa kotoran yang telah terfermentasi bercampur dengan media cacing. Salah satu spesies cacing tanah yang biasa digunakan dalam vermicomposting adalah *Eudrilus eugeniae* (Banu et al., 2008). Pupuk organik berperan penting dalam meningkatkan kesuburan fisik, kimia, dan biologi tanah. Aplikasi pupuk organik dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik karena pupuk organik bersifat lepas lambat (*slow release*). Kualitas vermikompos dipengaruhi oleh berbagai parameter, seperti C-organik, N total, Nisbah C/N, P dan K total serta aktivitas enzim urease (Hezra et al., 2020).

Aplikasi pupuk organik berpengaruh positif terhadap sifat fisik dan kimiawi tanah serta mendorong kehidupan mikroorganisme tanah sehingga mempengaruhi kesuburan tanah secara keseluruhan (Dinesh et al., 2012; Sajimin, 2011). Perubahan tingkat kesuburan tanah karena aplikasi pupuk organik terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil dari berbagai tanaman hortikultura dan pangan. Aplikasi vermikompos berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Tanaman sawi yang diberi vermikompos tidak mengandung As, Pb, Cd, dan Hg. Tanah bekas tanaman sawi tidak mengandung As dan Hg, ada residu Pb dan Cd dalam tanah dengan konsentrasi sangat rendah (Suparno et al., 2013). Vermikompos kaya nutrisi dan dapat memacu pertumbuhan dan hasil tanaman tanpa merusak tanah. Aplikasi vermikompos terbukti meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman brokoli (Nurhidayati et al., 2017). Selain itu aplikasi meningkatkan kualitas hasil tanaman sawi Pakcoy dan kubis (Nurhidayati et al., 2015; Nurhidayati et al., 2016). Vermikompos dengan bahan aditif biopestisida memiliki fungsi ganda meningkatkan kesuburan tanah, serapan hara tanaman dan juga mampu mengendalikan serangan hama dan penyakit tanaman (Nurhidayati et al., 2020a; Nurhidayati et al., 2020b). Pada tanaman selada hijau vermikompos mampu meningkatkan kandungan gizi, mineral dan antioksidan dibandingkan dengan tanaman selada hijau yang ditanam menggunakan pupuk organik vermikompos (Nurhidayati et al., 2021).

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pembuatan pupuk organik vermikompos dari limbah pertanian dan peternakan, mempraktekkan pembuatan vermikompos dan melakukan demoplot uji coba produk vermikompos. Adanya kegiatan ini diharapkan

dapat: (1) Memotivasi anggota kelompok tani, pemuda tani dan ibu kelompok wanita tani (KWT) mau menanam sayuran organik menggunakan media vermikompos. (2) Mengembangkan keanggotaan kelompok sayuran organik sehingga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat dan sekitarnya.

## **B. METODE PELAKSANAAN**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada 15-29 Desember 2021. Kegiatan berlokasi di Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Provinsi Jawa Timur. Khalayak sasaran dalam kegiatan ini adalah Kelompok tani “Torong Makmur”, pemuda tani dan Kelompok Wanita Tani (KWT). Kegiatan dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu (a) observasi dan sosialisasi; (b) pelatihan dan pendampingan praktik pembuatan pupuk organik vermikompos; serta (c) demoplot.

### **1. Observasi dan Sosialisasi**

Kegiatan ini diawali dengan melakukan observasi kondisi lingkungan, potensi pertanian, dan potensi limbah yang dihasilkan di Desa Torongrejo. Hasil observasi digunakan untuk menentukan kegiatan pengabdian yang akan dilakukan serta untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan terkait dengan aktivitas pertanian dan peternakan. Kegiatan selanjutnya adalah sosialisasi secara tatap muka kepada para kelompok petani, pemuda tani dan kelompok wanita tani di Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu tentang kegiatan pengabdian ini. Sosialisasi pertama dilakukan kepada Ketua kelompok tani Torong Makmur untuk menginformasikan pelaksanaan kegiatan. Selanjutnya, Ketua kelompok tani menyampaikan kepada para petani, pemuda tani dan kelompok wanita tani tentang rencana kegiatan yang akan dilaksanakan selama kurang lebih dua minggu (11-29 Desember 2021).

### **2. Pelatihan dan Pendampingan Praktik Pembuatan Pupuk Vermikompos**

Sebelum melaksanakan kegiatan pelatihan dan pendampingan praktik pembuatan pupuk vermikompos, tim dibantu oleh mahasiswa dan masyarakat menyediakan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan pupuk vermikompos. Alat-alat yang dibutuhkan adalah terpal, sekop, selang plastik, mesin copper. Adapun bahan yang dibutuhkan adalah limbah pertanian berupa limbah baglog jamur, jerami padi, limbah sayuran, kotoran ternak dan cacing. Proses pembuatannya sebagai berikut: semua bahan organik (limbah baglog jamur, jerami padi, limbah sayuran, kotoran ternak), dicacah dan dicampur, kemudian disusun menjadi 3 lapisan. Lapisan dasar adalah bedding (tempat tidur cacing) menggunakan sisa media jamur, lapisan kedua adalah pakan cacing yang berupa campuran kotoran ternak, residu panen dan sisa sayuran, lapisan paling atas berupa bedding menggunakan sisa media jamur. Selanjutnya dilakukan inokulasi cacing *Lumbricus rubellus*. Proses vermicomposting berlangsung selama 1

bulan. Pemantauan dilakukan dengan mengamati perkembangan pertumbuhan cacing di dalam media apakah cacing hidup dengan baik atau mati. Pemanenan pupuk vermikompos dilakukan jika semua media sudah hancur dan bercampur dengan kotoran cacing. Hasil yang ditargetkan pada tahapan ini adalah beberapa petani mampu membuat pupuk vermikompos.

### **3. Penyuluhan dan Praktek Budidaya Sayur Organik Menggunakan Pupuk Vermikompos**

Tahap ketiga dari rangkaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah penyuluhan tentang pentingnya pupuk organik (vermikompos) untuk mempertahankan kesuburan tanah. Penyuluhan dilakukan melalui penyampaian materi oleh dosen pengabdian dan diskusi terkait dengan masalah kesuburan tanah di lahan pertanian Desa Torongrejo. Kegiatan ini juga melibatkan mahasiswa dalam persiapan acara penyuluhan dan sebagai moderator. Selesai kegiatan penyuluhan dilanjutkan dengan praktek budidaya tanaman sayuran organik dengan menggunakan pupuk vermikompos. Praktek ini dilakukan di greenhouse milik kelompok tani Torong Makmur desa Torongrejo. Praktek dimulai dengan penaburan pupuk vermikompos pada bedengan tanam kemudian disiram dan dibuat lubang tanam dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Selanjutnya dilakukan penanaman bibit sawi pada lubang tanam. Kegiatan ini diikuti oleh 38 peserta yang hadir secara langsung di lokasi penyuluhan.

### **4. Evaluasi Kegiatan**

Evaluasi kegiatan dilakukan setelah kegiatan penyuluhan dilakukan dengan menyebarkan kuisioner terkait ketertarikan peserta terhadap produk vermikompos. Peserta yang tertarik dan membutuhkan informasi lebih lanjut tentang vermikompos akan menghadiri kegiatan praktek pembuatan vermikompos dan praktek aplikasi vermikompos dalam budidaya sayuran organik.

## **C. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Salah satu lokasi yang cukup strategis di Kecamatan Junrejo adalah Desa Torongrejo dimana merupakan salah satu desa penghasil sayuran. Hal ini didukung lancarnya jalur transportasi dan cukup luasnya lahan baik persawahan maupun sayuran yang dimanfaatkan oleh masyarakat setempat. Meskipun demikian, masyarakat setempat selalu ingin mengetahui inovasi baru berupa informasi yang dapat meningkatkan pendapatan dan memperkaya pengetahuan mereka. Tim pengabdian yang terdiri dari 3 orang dosen dan 10 mahasiswa sebagai pelaksana kegiatan. Hal ini merupakan ajang transfer ilmu pengetahuan dan teknologi oleh tim pengabdian untuk berbagi informasi guna menambah pengetahuan masyarakat tani setempat. Masyarakat sangat antusias dengan adanya kegiatan penyuluhan yang dilakukan. Masyarakat yang menjadi peserta

dalam kegiatan ini adalah masyarakat yang memiliki bermacam-macam jenis pekerjaan, mereka juga melakukan budidaya sayuran. Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan oleh Tim Dosen Jurusan Agroteknologi Pertanian Fakultas Pertanian dan Jurusan Biologi Fakultas MIPA, Unisma yang bekerja sama dengan Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat. Jumlah peserta yang mengikuti kegiatan pengabdian kepada masyarakat sebanyak lebih kurang 34 orang, seperti terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Penyampaian materi penyuluhan tentang pentingnya pertanian organik.

### 1. Pembuatan Pupuk Vermikompos

Praktek pembuatan pupuk organik vermikompos dilakukan bersama masyarakat Desa Torongrejo (Gambar 2). Proses vermicomposting berlangsung selama 1 bulan. Setelah 1 bulan, bahan organik tersebut siap digunakan sebagai pupuk kompos. Tahapan pembuatan vermikompos antara lain meliputi: (1) Persiapan media vermikompos (jerami, limbah baglog jamur, limbah sayuran dan kotoran ternak). (2) Penghalusan dan pencampuran media vermikompos dengan mesin copper. (3) Media yang sudah berukuran kecil dimasukkan ke dalam kotak vermicomposting. (4) Vermikompos bisa dipanen setelah 1 bulan, seperti terlihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Praktek pembuatan vermikompos dimana sebagai Langkah awal adalah memasukkan bedding (sisa media jamur) ke dalam kotak vermicomposting

Manfaat dan Keunggulan vermikompos diantaranya, (1) Vermikompos mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti: N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Al, Na, Cu, Zn, Bo dan Mo tergantung pada bahan yang digunakan, (2) Vermikompos mampu menahan air sebesar 40-60% sehingga mampu mempertahankan kelembaban (3) Vermikompos mampu memperbaiki struktur tanah dan menetralkan pH tanah, (4) Vermikompos sebagai sumber nutrisi mikroba tanah yang membantu proses penghancuran limbah organik dan meningkatkan kesuburan, (5) Tanaman hanya dapat mengkonsumsi nutrisi dalam bentuk terlarut. Cacing tanah berperan mengubah nutrisi yang tidak terlarut menjadi bentuk terlarut (6) Lebih mudah, murah, waktu singkat, dan ramah lingkungan (Anonymous, 2021). Ciri-ciri kompos yang matang secara fisik (aroma, warna dan tekstur) menurut (Dardjat, 2018), aroma kompos yang baik tidak mengeluarkan aroma yang menyengat, tetapi mengeluarkan aroma lemah seperti bau tanah atau bau humus hutan apabila dipegang dan dikepal, kompos akan menggumpal. Apabila ditekan dengan lunak, gumpalan kompos akan hancur dengan mudah. Ciri-ciri kompos yang matang memiliki kriteria bau seperti tanah (Dwiyantono et al., 2014).

## 2. Paktek Budidaya Sayur Organik

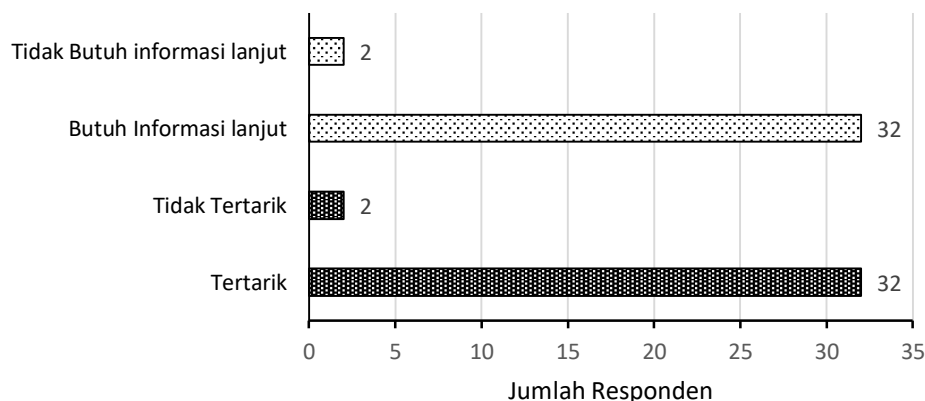
Praktek budidaya sayuran organik menggunakan pupuk organik vermikompos diikuti oleh semua peserta dengan tahapan kegiatan meliputi: (1) Persiapan media tanam (tanah dicangkul, dan pupuk media vermikompos), (2) Bedengan diratakan dan disiram, (3) Menanam bibit tanaman sayuran pada bedengan dan (4) Pemeliharaan tanaman, seperti terlihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Pengaplikasian pupuk vermikompos pada bedengan tanam

Para peserta sangat antusias selama mengikuti praktek budidaya. Pertanian organik memberikan beberapa keuntungan antara lain: peningkatan kesuburan, peningkatan populasi mikroorganisme tanah melalui penggunaan, meminimalkan pengolahan tanah yang mengganggu aktivitas biota tanah, mempertahankan kandungan bahan organik tanah

(Meena et al., 2013). Pertanian organik adalah sistem produksi pertanian yang holistik dan terpadu, yang mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas agro-ekosistem secara alami, sehingga mampu menghasilkan pangan dan serat yang cukup, berkualitas, dan berkelanjutan (Behera et al., 2012; Kumari, 2020) Manfaat dari sistem pertanian organik adalah sebagai berikut: (1) Meningkatkan pendapatan petani, (2) Mengurangi semua bentuk pencemaran yang dihasilkan dari berbagai kegiatan pertanian, (3) Menghasilkan bahan pangan yang cukup aman, bergizi, sehingga dapat meningkatkan kesehatan masyarakat sekaligus daya saing produksi agribisnis, (4) Menciptakan lingkungan yang sehat dan aman bagi petani (Reganold, 2016; Roidah, 2021), seperti terlihat pada Gambar 4.



**Gambar 4:** Hasil survey ketertarikan masyarakat sasaran terhadap penggunaan vermikompos dalam budidaya tanaman sayuran

Di akhir kegiatan ini pengabdian melakukan survei lagi untuk menilai ketertarikan petani untuk menggunakan vermikompos. Hasil survei ini menunjukkan para petani menyatakan tertarik untuk menggunakan vermikompos dalam budidaya tanaman sayurannya sebanyak 94.18% (32 petani) dan hanya 5.88% (2 petani) menyatakan tidak tertarik. Ketertarikan ini sejalan/konsisten dengan keinginan mereka untuk mendapatkan informasi lebih lanjut tentang vermikompos yakni 94.18% (32 petani) dan 5.88% (2 petani) tidak ingin informasi lebih lanjut.

#### D. SIMPULAN DAN SARAN

Dari kegiatan pengabdian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan adanya kegiatan penyuluhan dan praktek pembuatan media vermikompos membuat masyarakat antusias dimana cukup banyak masyarakat yang hadir pada saat pelaksanaan kegiatan pengabdian. Petani belum banyak mengetahui tentang penerapan vermikompos dalam budidaya tanaman sayuran yang dapat meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman. Ketertarikan petani sayuran di Desa Torongrejo terhadap penggunaan vermikompos dalam budidaya sayuran sangat tinggi. Dengan demikian diharapkan terjadi perubahan sistem budidaya tanaman sayuran di Desa Torongrejo ke arah sistem budidaya yang lebih sehat sehingga



produktivitas tanah dan tanaman serta kualitas lingkungan dapat dipertahankan. Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian ini disarankan kepada pemerintahan desa setempat agar dapat menjangkau kebutuhan teknologi yang disesuaikan agar masyarakat mengalami perubahan perilaku menuju system pertanian yang lebih sehat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kemendikbud ristek yang telah memberikan bantuan pendanaan program penelitian kebijakan merdeka belajar kampus merdeka dan pengabdian masyarakat berbasis hasil penelitian dan Purwarupa PTS Ditjen Diktritek Tahun Anggaran 2021. Terima kasih juga disampaikan kepada mitra, yaitu kelompok petani Desa Torongreji, Kecamatan Junrejo, Kota Batu atas bantuan dan kerjasama yang baik yang diberikan selama pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

## DAFTAR RUJUKAN

- Anonymous. (2021). *Cara Membuat Pupuk Vermikompos*. <https://www.neurafarm.com/blog/InfoTania/BudidayaTanaman/cara-membuat-pupuk-vermikompos>.
- Banu, J. R., Yeom, I. T., Esakkiraj, S., Kumar, N., Logakanthi, S., & Shankar, R. (2008). *On line Coline*. 29(March), 143–146.
- Behera, K. K., Alam, A., Vats, S., Sharma, H. P., & Sharma, V. (2012). Agroecology and Strategies for Climate Change. In *Agroecology and Strategies for Climate Change*. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1905-7>
- Dardjat, K. (2018). *Teknologi Kompos*. <http://lembahpinus.com>
- Dinesh, R., Srinivasan, V., Ganeshamuthry, A.N., & Hamza, S. (2012). *Effect of Organic Fertilizers on Biological Parameters Influencing Soil Quality and Productivity*. Nova Science Publishers.
- Dwiyantono, R., Sutaryo, & Purnomoadi, A. (2014). Perbandingan Kualitas Vermikompos yang Dihasilkan dari Feses Sapi dan Feses Kerbau. *Animal Agriculture Journal*, 3(2), 147–154.
- Hartatik, W., Husnain, & Widowati L., R. (2015). Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 107–120.
- Hezra, Fahrizal., N. D. dan R. W. (2020). Kualitas dan Produksi Vermikompos Menggunakan Cacing African Night Crawler (*Eudrilus eugeniae*). *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 20(2), 77–81.
- Kumari, S., Raj, S. (2020). *Organic Farming: Path for Sustainable Ecosystem*. . National Institute of Agricultural Extension Management (MANAGE). <https://www.manage.gov.in/>.
- Nurhidayati, N., Ali, U., & Murwani, I. (2016). Yield and Quality of Cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *Capitata*) Under Organic Growing Media Using Vermicompost and Earthworm *Pontoscolex corethrurus* Inoculation. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 11, 5–13. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2016.12.002>
- Nurhidayati, N., Machfudz, M., & Murwani, I. (2018). Direct and residual effect of various vermicompost on soil nutrient and nutrient uptake dynamics and productivity of four mustard Pak-Coi (*Brassica rapa* L.) sequences in organic farming system. *International Journal of Recycling of Organic Waste in*

- Agriculture*, 7(2), 173–181. <https://doi.org/10.1007/s40093-018-0203-0>
- Nurhidayati, Nurhidayati, Ali, U., & Murwani, I. (2017). Chemical Composition of Vermicompost Made from Organic Wastes through the Vermicomposting and Composting with the Addition of Fish Meal and Egg Shells Flour. *The Journal of Pure and Applied Chemistry Research*, 6(2), 111–120. <https://doi.org/10.21776/ub.jpacr.2017.006.02.309>
- Nurhidayati, Nurhidayati, Arisoesialaningsih, E., Suprayogo, D., & Hairiah, K. (2012). Particulate Organic Matter As a Soil Quality Indicator of Sugarcane Plantations in East Java. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 34(2), 175–186. <https://doi.org/10.17503/agrivita-2012-34-2-p175-186>
- Nurhidayati, Nurhidayati, Machfudz, M., & Basit, A. (2021). Yield and Nutritional Quality of Green Leafy Lettuce (*Lactuca sativa* L.) under Soilless Culture System Using Various Composition of Growing Media and Vermicompost Rates. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 36(2), 201. <https://doi.org/10.20961/carakatani.v36i2.46131>
- Reganold, J.P., J. M. W. (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. Nature plants. *Nature Plants*, 2(2), 15221.
- Roidah, I. S. (2021). . Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO*, 1(1).
- Sajimin. (2011). *No Title*.
- Sazzad, M.H., Islam, M.T., & Chowdhury, F. (2013). *A Review & Outlook of Slow-Release Fertilizer: A breakthrough product for agronomy & horticulture*. LAP Lambert Academic Publishing.
- Staistik, B. P. (2018). *Kecamatan Junrejo dalam Angka*.
- Supartha, I., Wijana, G., & Adnyana, G. (2012). Aplikasi Jenis Pupuk Organik Pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology)*, 1(2), 98–106.