



[Home](#) > [About the Journal](#) > [Editorial Team](#)

Editorial Team

CHEIF EDITOR

Abubakar Abubakar, Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan, Indonesia

DEPUTY CHIEF EDITOR

Andes Fuady Harahap, Indonesia

EDITOR

Budi Hendrawan, Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya

Nurmaini Ginting, Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan, Indonesia

Rizky Ariaji, Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan, Indonesia

Nor Mita Ika Saputri, M.PSI., Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan, Indonesia

Indexed By :



Publisher :

LPPM Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan, Jl. Stn Mhd Arief No 32 Kota Padangsidempuan, Sumatera Utara. Telp/Fax 063421696. e-mail : lppm@um-tapsel.ac.id. site: <http://um-tapsel.ac.id> Klik for more information

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](#).

[Focus And Scope](#)

[Indexing](#)

[Editor Board](#)

[Reviewer](#)

[Visitor Statistics](#)

[Contact](#)

[Peer Review](#)

[Screening For Plagiarism](#)

[Open Access Statement](#)

[Copyright Without Restrictions](#)

FOR AUTHOR

- [Call For Paper](#)
- [Publication Ethics](#)
- [Online Submissions](#)
- [Author Guidelines](#)
- [Download Statement](#)
- [Copyright](#)

SUPPORTED BY





[Home](#) > [Archives](#) > [Vol 5, No 1 \(2022\)](#)

Vol 5, No 1 (2022)

Martabe : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat

DOI: <http://dx.doi.org/10.31604/jpmv5i1>

Table of Contents

PELATIHAN PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN BIO AKTIVATOR DI KENAGARIAN PANCUNG TABA KECAMATAN BAYANG UTARA KABUPATEN PESISIR SELATAN	203-217	
<i>Edwirman Edwirman</i>		
10.31604/jpmv5i1.203-217 Abstract views : 0		
EMPOWERING THE IMPLEMENTATION OF SELF-RELIANCE BASED CHARACTER EDUCATION AT SMK SWASTA TELADAN TANAH JAWA	218-223	
<i>Herman Herman, Sherly Sherly, Dumaris E. Silalahi, Partohap Saut Raja Sihombing, Julyanthy Julyanthy, Muktar Bahrudin Panjaitan, Lydia Purba, Rianita Simamora, Bloner Sinurat</i>		
10.31604/jpmv5i1.218-223 Abstract views : 0		
PELATIHAN PEMBINAAN PENGELOLAAN KEUANGAN DAN LAPORAN KEUANGAN KOPERASI RIDING	224-229	
<i>Darma Yanti, Saekarini Yuliachtri, Lesi Agusnia, Diah Isnati Asiati, Ervita Savitri</i>		
10.31604/jpmv5i1.224-229 Abstract views : 0		
PELATIHAN DAI MUHAMMADIYAH DI DAERAH MINORITAS (PIMPINAN DAERAH PEMUDA MUHAMMADIYAH KARO DAN DAIRI)	230-240	
<i>Munawir Pasaribu, Salman Nasution, Nurman Ginting</i>		
10.31604/jpmv5i1.230-240 Abstract views : 0		
BIMBINGAN TEKNIS PEMBUATAN HAND SANITIZER DARI BAHAN SINTETIS DAN ALAMI DI KELURAHAN TELUK LERONG ILIR DAN SIDODADI KECAMATAN SAMARINDA ULU	241-245	
<i>Fibri Handayani, Triwanto Sentat, Nurul Fatimah</i>		
10.31604/jpmv5i1.241-245 Abstract views : 0		
APLIKASI <i>Brachionus plicatilis</i> UNTUK KELANGSUNGAN HIDUP LARVA IKAN BANDENG <i>Chanos chanos</i> Forskal PADA KELOMPOK PERIKANAN USAHA BERSAMA KABUPATEN ACEH TIMUR	246-251	
<i>Sri Jayanthi, Zulfan Arico, Teuku Muhammad Faisal</i>		
10.31604/jpmv5i1.246-251 Abstract views : 0		
PENGENALAN COMPUTATIONAL THINKING DAN BEBRAS TASK SEBAGAI KETERAMPILAN BERPIKIR DI ABAD 21 UNTUK GURU SD DAN SMP SUNGAILIAT	252-258	
<i>Indah Riezky Pratiwi, Ahmat Josi, Perujian Silalahi</i>		
10.31604/jpmv5i1.252-258 Abstract views : 0		

[Focus And Scope](#)

[Indexing](#)

[Editor Board](#)

[Reviewer](#)

[Visitor Statistics](#)

[Contact](#)

[Peer Review](#)

[Screening For Plagiarism](#)

[Open Access Statement](#)

[Copyright Without Restrictions](#)

FOR AUTHOR

- [▶ Call For Paper](#)
- [▶ Publication Ethics](#)
- [▶ Online Submissions](#)
- [▶ Author Guidelines](#)
- [▶ Download Statement](#)
- [▶ Copyright](#)

SUPPORTED BY



**PELATIHAN PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN
BIO AKTIVATOR DI KENAGARIAN PANCUNG TABA
KECAMATAN BAYANG UTARA KABUPATEN
PESISIR SELATAN**

Ediwirman

Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa Padang
ediwirman_tamsis@yahoo.co.id

Abstract

Increased production in agriculture affects the income and welfare of farmers. Nutrients provided through fertilization are one of the factors that determine plant production. Fertilizers given in addition to chemical fertilizers (inorganic) can also be given liquid organic fertilizer (POC). Liquid organic fertilizer is essential in improving soil fertility and increasing the availability of nutrients needed by plants. This service aims to make farmers understand the importance of liquid organic fertilizer and develop it independently as an alternative fertilizer by utilizing local resources. The service is carried out in socialization and training in the manufacture of liquid organic fertilizers. Liquid organic fertilizer uses agricultural waste in situ such as local raw materials derived from animal manure and agricultural waste such as livestock manure and husks enriched with bioactivators such as EM4 and Trico G. The service has shown that farmers understand the use of liquid organic fertilizers and are technically able to prepare them properly. Good. Liquid organic fertilizer of good quality can be obtained through a fermentation process for 14 days and then applied repeatedly to various cultivated plants.

Keywords: Training, Liquid Organic Fertilizer, Bioactivator

Abstrak

Peningkatan produksi di bidang pertanian mempengaruhi pendapatan dan kesejahteraan petani. Hara yang diberikan melalui pemupukan salah satu faktor yang menentukan produksi tanaman. Pupuk yang diberikan selain pupuk kimia (anorganik) juga dapat diberikan pupuk organik cair (POC). Pupuk organik cair penting dalam memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan ketersediaan hara yang dibutuhkan tanaman. Pengabdian bertujuan agar petani memahami pentingnya pupuk organik cair dan mampu membuat dan mengembangkan secara mandiri sebagai pupuk alternatif dengan memanfaatkan sumber daya lokal. Pengabdian dilakukan dalam bentuk sosialisasi dan pelatihan pembuatan pupuk organik cair. Pupuk organik cair menggunakan limbah pertanian secara in situ seperti kotoran ternak dan sekam yang diperkaya dengan bioaktivator seperti EM4 dan Trico G. Pengabdian telah dilakukan menunjukkan petani telah memiliki pemahaman tentang pemanfaatan pupuk organik cair dan secara teknis sudah bisa menyiapkan dengan baik. Pupuk organik cair yang baik mutunya dapat diperoleh melalui suatu proses fermentasi selama 14 hari dan selanjutnya dapat diaplikasi secara berulang-ulang untuk berbagai jenis tanaman budidaya.

Kata kunci: Pelatihan, Pupuk Organik Cair, Bioaktivator

PENDAHULUAN

Produktivitas tanaman yang tinggi membutuhkan pupuk yang mampu menjamin tersedianya hara sesuai dengan kebutuhan tanaman. Kesuburan tanah merupakan faktor penting yang menentukan produksi tanaman. Fungsi utama tanah adalah sebagai media bagi tanaman untuk tumbuh, berkembangbiaknya biota tanah, dan sumber penyedia hara bagi tanaman (Yuniarti, et al., 2017). Penggunaan pupuk sudah menjadi pertimbangan utama bagi petani dalam budidaya tanaman untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Pupuk buatan (kimia) merupakan salah satu pupuk yang diberikan oleh petani untuk meningkatkan hasil tanaman, oleh karena itu ketergantungan petani terhadap pupuk buatan sangat tinggi. Pupuk yang diberikan oleh petani, menjamin tersedianya hara yang diperlukan tanaman, namun penggunaan pupuk untuk jangka waktu panjang juga dapat menyebabkan kesuburan tanah menjadi rendah akibat terjadinya penumpukan residu pupuk kimia yang sulit terurai di dalam tanah. Upaya untuk mengurangi dampak tersebut dengan mengurangi penggunaan pupuk buatan, sekaligus mengurangi ketergantungan petani pada pupuk buatan dengan pemberian pupuk organik.

Bahan organik yang dijadikan sebagai pupuk organik sudah lama dilakukan oleh petani dalam bentuk pupuk organik padat dengan proses dekomposisi yang terjadi secara alamiah. Pupuk organik digunakan oleh petani pada tanaman padi, namun bahan organik yang terbentuk secara alamiah lebih lambat. Pupuk organik umumnya berasal dari kotoran hewan dan limbah pertanian lainnya yang tidak lagi dimanfaatkan menjadi bermanfaat (Rangkuti et al., 2017). Pupuk organik

secara umum terdapat dalam dua bentuk, yaitu berbentuk padat dan cair. Menurut Febrianna et al., (2018), pupuk organik padat memiliki komposisi utama adalah sisa tumbuhan atau kotoran ternak yang berbentuk padat.

Pupuk organik yang digunakan tidak hanya berbentuk padat, tetapi juga diberikan dalam bentuk cair yang disebut pupuk organik cair (POC). Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil dekomposisi atau pelapukan bahan organik dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan hara. Musnamar (2003) menyatakan bahwa, pupuk organik cair dapat mengatasi defisiensi hara bagi tanaman, hara tidak mudah hilang akibat menguap dan pencucian, dan hara cepat tersedia bagi tanaman. Pupuk organik cair lebih hemat waktu, dan tenaga dalam mengaplikasikannya, volume atau dosis pemakaian lebih sedikit, dan dapat diberikan pada daun sehingga hara cepat diserap tanaman. Lebih lanjut (Ramadhan et al., 2019) menyatakan bahwa, pemberian pupuk organik cair lebih merata dan konsentrasinya dapat disesuaikan dengan jenis tanaman, serta mampu mengendalikan penyakit tanaman. Menurut Roidah (2013), pemberian pupuk organik cair lebih cepat diserap oleh tanaman baik melalui daun maupun melalui akar tanaman. Pupuk organik cair menyediakan hara yang dibutuhkan tanaman, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Pupuk organik cair diaplikasikan melalui daun dan tanah, memiliki kandungan hara makro dan mikro esensial bagi tanaman. Kandungan hara tersebut sangat tergantung pada sumber bahan organik yang digunakan, sehingga hara yang dibutuhkan tanaman bisa disesuaikan dengan sumber bahan organik yang digunakan. Komposisi

hara dari sumber bahan organik yang digunakan sangat tergantung pada sifat morfologi dari tanaman dan jenis makanan dari ternak. Menurut Huda, et al., (2013), pupuk organik cair menstimulasi pembentukan klorofil daun, meningkatkan vigoritas tanaman, tanaman tahan terhadap kekurangan air pada kondisi air terbatas, menstimulir tumbuh cabang buah, menginisiasi pembungaan dan pembentukan bakal buah.

Pupuk organik cair yang dibuat tidak hanya dengan menambahkan kotoran hewan dan bahan organik lainnya, tetapi juga membutuhkan bioaktivator yang menjadi dekomposer. Kualitas dan lamanya proses dekomposisi bahan organik sangat tergantung pada sumber bahan organik dan jenis bioaktivator yang digunakan. Bioaktivator penting dalam mempercepat proses dekomposisi bahan organik sudah banyak dikembangkan dan diperdagangkan, seperti EM-4, Tricho G, PGPR, dan mikroorganism lokal (MOL). Menurut Djuarnani, et al., (2005), EM4 merupakan bioaktivator yang berupa media cair yang mengandung mikroorganisme yang dapat memecah senyawa polimer menjadi monomernya. Mikroorganisme yang terdapat di dalam EM4 yaitu *Rhodopseudomonas sp.*, *Lactobacillus sp.*, *Saccharomyces sp.*, *Actinomycetes*, dan *Aspergillus*. Mikroorganisme yang terdapat dalam EM4 penting dalam mendekomposisi bahan organik, sehingga proses fermentasi lebih cepat dibandingkan proses alamiah.

Tricho G merupakan salah satu jamur yang dapat dijadikan sebagai bioaktivator dalam proses dekomposisi bahan organik. Trico G merupakan salah satu bioaktivator memiliki kandungan jamur *Trichoderma sp.* *Trichoderma s.* memiliki peranan penting dalam mempercepat proses

dekomposisi berbagai sumber bahan organik, sehingga menghasilkan pupuk organik yang berkualitas (Likur et al., 2016). Selain menghasilkan bahan organik yang berkualitas, *Trichoderma sp.* juga mampu menstimulasi pertumbuhan tanaman dengan tersedianya hara yang dibutuhkan tanaman. Tanaman membutuhkan makro seperti hara N, P dan K dalam setiap fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman, terutama pada fase vegetatif tanaman seperti pertumbuhan batang, daun tanaman, dan juga perakaran tanaman (Sepwanti, et al., 2016)

Menurut Sutedjo (2010), syarat yang harus dimiliki oleh pupuk organik, antara lain tidak memiliki residu asam organik di dalam tanah, memiliki kandungan C organik yang tinggi, dan memiliki hara N berbentuk senyawa organik yang dapat diabsorpsi perakaran tanaman. Lebih lanjut (Sundari et al., 2012) menyatakan bahwa, secara fisik pupuk organik cair yang baik adalah berwarna kuning kecokelatan.. Pupuk organik cair memiliki peranan dalam memperbaiki kesuburan tanah baik secara fisik dan kimia. Tanah menjadikan tanah lebih porous dan aerasi tanah yang lebih baik, dan hara yang dibutuhkan tersedia bagi tanaman. Oleh karena itu penggunaan pupuk organik cair yang efektif dan efisien harus memperhatikan dosis yang tepat bagi tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik cair dengan berbagai sumber bahan organik mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Yasin,(2016) menyatakan bahwa, pemberian POC yang berasal dari daun gamal pada konsentrasi 10 ml/l air meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi sawah, dengan bobot gabah 6,2 t/ha. Lebih lanjut Niis dan Nik (2017) menyatakan

bahwa, pemberian pupuk organik cair 6 l/ha dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi sawah. Jamilah dan Novita (2016) menyatakan bahwa, pemberian POC Crocober dengan konsentrasi 5% POC yang diberikan dengan frekwensi satu kali seminggu meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah, dengan bobot kering umbi 13,83 t/ha. Fatirahma, et al., (2020) juga melaporkan bahwa, pemberian pupuk organik cair konsentrasi 5 ml/l air mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah.

Berdasarkan berbagai kajian mengenai pupuk organik cair menunjukkan bahwa, pupuk organik cair yang digunakan dalam budidaya pada berbagai komoditi pertanian dapat memperbaiki kesuburan tanah, sehingga meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Oleh sebab itu petani perlu diberikan pengetahuan tentang pupuk organik cair dan mengembangkannya sebagai pupuk alternatif dalam upaya mengurangi ketergantungan pada penggunaan pupuk buatan (pupuk kimia). Sosialisasi dan pembuatan pupuk organik cair merupakan salah satu upaya yang bisa dilakukan dalam meningkatkan pengetahuan petani dan transfer teknologi kepada petani.

Berdasarkan uraian di atas, telah dilaksanakan kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik cair dengan bioaktivator pada Kelompok Tani Banda Pulau di kenagarian Pancung Taba Kecamatan Bayang Utara Kabupaten Pesisir Selatan.

Pengabdian masyarakat bertujuan memberikan pengetahuan tentang pupuk organik cair sebagai salah satu pupuk alternatif dalam upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap pupuk buatan, dan diharapkan petani mampu menyiapkan dan mengembangkan pupuk organik cair

dari berbagai sumber lainnya dalam berbagai budidaya komoditi tanaman.

METODE PELAKSANAAN

Pengabdian masyarakat dilakukan dalam bentuk sosialisasi dan pelatihan pembuatan pupuk organik cair dengan menggunakan bioaktivator pada Kelompok Tani Banda Pulau di kenagarian Pancung Taba Kecamatan Bayang Utara Kabupaten Pesisir Selatan pada bulan Juni sampai Juli 2021.

Bahan yang digunakan adalah, EM4, Trico G, gula merah (gula aren), kotoran hewan (sapi/ayam), abu sekam, dan dedak. Peralatan yang digunakan antara lain; alat komposter sederhana (ember) dengan volume 50 l, dan pH meter.

Pelaksanaan Kegiatan

Sosialisasi pupuk organik cair

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan sosialisasi kepada petani pentingnya pemupukan bagi peningkatan produksi tanaman. Kegiatan diikuti oleh seluruh anggota kelompok tani dan masyarakat yang tertarik dengan pupuk organik cair. Pupuk organik cair dapat memperbaiki kesuburan tanah dan mengurangi penggunaan pupuk buatan.

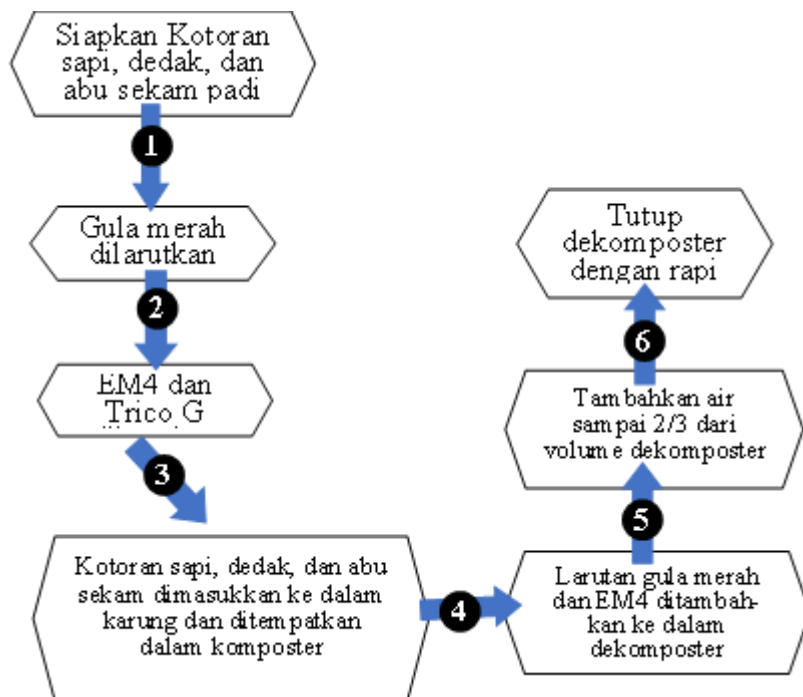
Pembuatan Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair sebanyak 50 l, diperlukan bahan antara lain; kotoran sapi sebanyak 6 kg (3 bagian), abu sekam padi 2 kg (1 bagian), dedak 2 kg (1 bagian), gula merah atau gula pasir sebanyak 750 g (1,5%), EM4 sebanyak 500 ml (1%), Trico G sebanyak 500 g (1%), dan air 30 l air (d disesuaikan dengan volume media dekomposter).

Bahan pupuk organik cair yang telah disiapkan dan peralatan yang dibutuhkan, dilanjutkan dengan proses

pembuatan pupuk organik cair, dengan tahapan sebagai berikut;

1. Kotoran sapi yang telah dihaluskan, abu sekam dan dedak diaduk rata dan dihaluskan selanjutnya dimasukkan ke dalam karung goni.
2. Bioaktivator yang digunakan (EM4 dan Trico G) terlebih dahulu diaktifkan dengan melarutkannya masing-masing dalam air bersih sebanyak 1 l dan diaduk, selanjutnya dibiarkan selama 30 menit.
3. Gula merah dilarutkan dalam air sebanyak 2 l.
4. Kotoran sapi, abu sekam padi, dan dedak padi diaduk merata dimasukkan ke dalam karung, dan karung selanjutnya dimasukkan ke dalam dekomposter.
5. Bioaktivator (EM4 dan Trico G) yang telah disiapkan dan dimasukkan ke dalam karung.
6. Gula merah yang telah dilarutkan dimasukkan ke dalam karung, selanjutnya karung ditutup dan diikat dengan tali dengan meninggalkan ruang udara $\frac{1}{3}$.
7. Air dimasukkan ke dalam dekomposter sampai volume air mencapai $\frac{2}{3}$.
8. Karung yang telah berisi bioaktivator dan larutan gula merah digoyang-goyang selanjutnya ditutup rapat tanpa ada udara yang masuk.
9. Minggu pertama, setiap pagi penutup dekomposter dibuka dan selanjutnya karung digoyang-goyang selama 5 menit.
10. Minggu kedua dengan membuka tutup dekomposter diikuti dengan menggoyang-goyang karung dengan interval waktu 3 hari sekali.
11. Dua minggu (14 hari) setelah proses fermentasi, pupuk organik cair sudah matang yang ditandai dengan aroma tape sebagai indikator bahan organik sudah terdekomposisi dengan baik dan siap untuk diberikan pada tanaman.
12. Panen pupuk organik cair dilakukan setelah matang. Panen dilakukan dengan mengambil sebanyak 10 % dari volume (5 liter) larutan yang terdapat dalam dekomposter, dan selanjutnya ditambahkan kembali dengan air ke dalam dekomposter sebanyak 5 liter. Panen pupuk organik dilakukan 1 minggu sekali.
13. Pupuk organik dapat dipanen selama 5 bulan, dan setelah 5 bulan ampas yang ada di dalam karung dikeringkan yang dapat digunakan sebagai pupuk organik.
14. Untuk pembuatan pupuk organik cair yang lebih banyak, tentu menyesuaikan dengan perbandingan yang sudah ditetapkan.



Gambar 1. Tahapan pembuatan pupuk organik cair dengan menggunakan bioaktivator

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi Pupuk Organik Cair

Pemupukan merupakan salah satu kegiatan penting dalam budidaya tanaman yang menjamin tersedianya hara bagi peningkatan produksi tanaman. Pupuk buatan mampu menyediakan hara lebih cepat sesuai kebutuhan tanaman, namun salah satu permasalahan yang dialami petani adalah ketersediaan pupuk yang terbatas (pupuk subsidi), tidak tersedia pada waktu dibutuhkan oleh petani, dan harga yang mahal (pupuk non subsidi). Pupuk buatan yang digunakan dalam jangka waktu panjang dapat menurunkan kesuburan tanah, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Hal ini tentu merugikan petani dalam menjalankan kegiatan usahatani dalam menjamin keberlangsungan proses produksi pertanian.

Produktivitas tanaman sangat tergantung pada tersedianya hara yang dibutuhkan tanaman yang berasal dari

pupuk, namun hara yang dibutuhkan tidak hanya terbatas pada pupuk buatan (kimia). Pupuk organik merupakan salah satu alternatif dalam upaya mengurangi ketergantungan terhadap pupuk buatan yang mampu menyediakan kebutuhan hara bagi tanaman. Pupuk organik sebagai pupuk sudah lama dilakukan oleh petani, bahkan jauh sebelum mengenal pupuk buatan (sebelum green revolution). Pupuk organik yang digunakan masih terbatas untuk tanaman padi. Pupuk organik yang dimanfaatkan adalah berbentuk padat yang berasal kotoran sapi, kerbau, kambing, dan jerami padi. Pupuk organik padat yang digunakan umumnya telah mengalami dekomposisi secara alamiah yang membutuhkan waktu relatif lama, sehingga tidak dapat tersedia setiap waktu dan jumlah yang dibutuhkan.

Pupuk organik dalam bentuk padat yang berasal dari kotoran hewan lebih tidak menjamin kebutuhan hara yang diperlukan tanaman dan lebih berfungsi dalam memperbaiki sifat fisik, sehingga dibutuhkan dalam

jumlah yang banyak 10 sampai 20 t/ha, selain juga dapat memperbaiki biologi tanah. Salah satu kendala petani dalam menyediakan pupuk organik padat yang berasal dari kotoran hewan adalah diperlukan dalam jumlah banyak, sehingga sangat tergantung pada tersedianya kotoran hewan dan limbah pertanian lainnya. Pupuk organik cair menjadi salah satu alternatif dalam menyediakan hara bagi tanaman.

Pupuk organik cair merupakan pupuk organik yang berbentuk cair yang cukup potensial berasal dari limbah pertanian dan peternakan yang ada di lingkungan budidaya tanaman. Pupuk organik cair yang telah diperkaya dengan bioaktivator penting bagi pertumbuhan tanaman. Pangaribuan et al., (2017) menyatakan bahwa, pupuk organik cair memiliki kandungan hara makro, mikro, hormon, dan asam amino yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman. Selain itu pupuk organik cair mengandung berbagai mikroorganisme yang bermanfaat dalam memperbaiki kesuburan tanah, pengendalian penyakit, serta menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Lebih lanjut Febrianna et al., (2018) menjelaskan bahwa, pupuk organik cair dapat menstimulasi dan meningkatkan kandungan klorofil daun, sehingga meningkatkan kemampuan aktivitas fotosintesis tanaman, fiksasi nitrogen dari udara, meningkatkan vigor tanaman, tanaman lebih tahan terhadap kekurangan air pada musim kemarau, menstimulir pembentukan cabang buah, menginisiasi pembungaan dan pembentukan buah, mempertahankan bunga dan bakal buah.

Pupuk organik cair adalah salah satu jenis pupuk organik yang dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Struktur tanah lebih baik bagi pertumbuhan akar tanaman, sehingga mampu meningkatkan

penyerapan hara dan air bagi tanaman, dan secara kimia mampu meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman. Pupuk organik cair juga dapat mengurangi ketergantungan pada penggunaan pupuk buatan (kimia) yang mahal dan tidak tersedia sesuai waktu dan kebutuhan petani. Kelebihan lain dari pupuk organik cair, untuk satu kali pembuatan bisa dimanfaatkan untuk jangka waktu tertentu, tergantung dari kuantitas dan kualitas pupuk organik cair yang dibuat. Pupuk organik cair dapat mengurangi penggunaan pupuk buatan, sehingga mengurangi biaya produksi. Hal ini tentu diharapkan mampu meningkatkan produktivitas tanaman, sehingga meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani.

Limbah pertanian dan peternakan merupakan salah satu sumber bahan utama dalam pembuatan pupuk organik cair banyak tersedia, tetapi masih belum banyak dimanfaatkan oleh petani khususnya kelompok tani Banda Pulau di Kenagarian Pancung Taba Kecamatan Bayang Utara. Bahan baku pupuk organik cair seperti, kotoran hewan ternak, sekam, jerami, batang pisang, dan tumbuhan liarnya. Kelompok Tani Banda Pulau merupakan salah satu kelompok tani yang memiliki usaha tani untuk budidaya komoditi padi, bawang dan cabai yang sudah mulai memanfaatkan limbah pertanian sebagai pupuk organik padat sebagai pupuk, namun masih sangat sedikit informasi yang diketahui tentang pemanfaatan teknologi pupuk organik cair bagi tanaman budidaya.

Sosialisasi merupakan salah satu bentuk kegiatan awal yang perlu dilakukan untuk memberikan pemahaman kepada petani, tentang pentingnya peranan pupuk organik khususnya pupuk organik cair dalam memperbaiki kesuburan tanah dengan

tersedianya hara dalam menjamin produktivitas tanaman yang dibudiyakan. Sosialisasi yang telah dilakukan mendapatkan perhatian yang cukup serius petani dan petani lain. Petani memahami pentingnya pupuk organik cair dalam upaya meningkatkan hasil tanaman, sehingga diharapkan mampu memberikan motivasi petani untuk menggalakan penggunaan pupuk organik cair.



Gambar 2. Sosialisasi kepada petani tentang pentingnya pemupukan bagi tanaman dengan pemanfaatan pupuk organik cair dalam meningkatkan hasil tanaman

Sosialisasi pupuk organik cair memberikan pemahaman dan motivasi yang baik bagi petani. Pupuk organik cair tidak berdampak bagi lingkungan dan tanaman. Hal ini disebabkan penggunaan pupuk organik cair secara berkelanjutan dalam jangka waktu panjang dapat mengurangi penggunaan pupuk buatan, sekaligus sebagai upaya dalam konservasi tanah. Hal ini tentu memberikan keuntungan bagi petani,

dengan berkurangnya biaya produksi terutama untuk memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman. Pupuk organik cair berbahan baku kotoran sapi, sekam dan jerami merupakan bahan yang berlimpah dan mudah diperoleh oleh petani.

Pembuatan Pupuk Organik Cair

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari proses dekomposisi atau fermentasi terhadap berbagai bahan organik yang berasal dari limbah pertanian seperti kotoran ternak, , bagian dari tumbuhan, yang memiliki hara penting bagi tanaman yang mengandung hara untuk meningkatkan kesuburan tanah (Roidah, 2013). Pupuk organik cair merupakan salah jenis pupuk organik yang menggunakan bahan baku yang berasal dari limbah pertanian dan peternakan secara in situ dengan memanfaatkan bioaktivator sebagai dekomposer. Kualitas pupuk organik cair yang dihasilkan sangat tergantung pada kemampuan bioaktivator dalam mengurai bahan baku yang digunakan. Pupuk organik cair dapat dibuat dari berbagai sumber bahan organik yang ada di lahan budidaya dan tidak tergantung dari jenisnya. Bahan organik yang bisa dijadikan mulai dari kotoran hewan, bagian limbah panen (jerami), dan tumbuhan liar (gulma). Salah satu faktor yang menentukan kualitas pupuk organik cair adalah kemampuan bioaktivator dalam proses fermentasi.

Effective Microorganism (EM-4) dan Trico G merupakan dua bioaktivator yang dapat digunakan dalam proses fermentasi pembuatan pupuk organik cair. Menurut Jalaluddin et al., (2017), Effective Microorganism 4 mengandung 80 jenis mikroorganisme yang baik dalam proses fermentasi. Mikroorganisme yang efektif dalam

proses fermentasi terdiri dari 5 golongan utama, *Rhodopseudomonas* sp, *Lactobacillus* sp., *Streptomyces* sp., yeast, dan *Actinomicetes*. Lebih lanjut Nur et al., (2018) menjelaskan bahwa, penggunaan bioaktivator EM4 dalam fermentasi secara anaerob, memiliki air 30-40%, konsentrasi gula tinggi, dan temperatur 40-50°C. Efektifitas EM-4 berdasarkan kandungan mikroorganisme yang terdapat di dalamnya lebih berperan bagi bahan organik yang mudah terurai, seperti pupuk kandang, dan bahan baku yang berasal dari tumbuhan hijau. Pupuk organik cair dengan menggunakan EM4 (Effective Microorganisms) sebagai bioaktivator mampu meningkatkan kandungan nitogren, fosfor dan C-organik. Hara N dan P penting bagi pertumbuhan tanaman.

Trico G merupakan merupakan salah satu bioaktivator penting yang mengandung jamur *Trichoderma* sp. *Trichoderma* sp lebih efektif dalam proses fermentasi pada bahan organik yang memiliki serat tinggi seperti jerami atau bagian tanaman yang memiliki kandungan lignin tinggi yang sulit terdekomposisi menggunakan jenis bioaktivator yang lain. Menurut Salam dan Gunarto (1996) dalam (Nurlianti & Prihanani, 2018), *Trichoderma* sp menghasilkan 3 enzim yaitu enzim selobiohidrolase, endoglikonase, dan Glikosidase. Lebih lanjut Suyanto dan Irianti (2015) menyatakan bahwa, *Trichoderma* sp. adalah salah satu jamur yang memiliki kemampuan dalam mendekomposisi bahan organik yang mengandung sellulosa. *Trichoderma* mengandung enzim sellulase, yang terdiri dari eksoglukonase, dan sellubiase. Enzim tersebut bekerja secara sinergis dalam mengurai atau mendekomposisi bahan organik yang berasal dari jerami. Trico G sangat efektif dan mampu mempercepat proses

dekomposisi bahan organik, sehingga pupuk organik yang dibuat lebih cepat diaplikasikan pada tanah dan tanaman.

Trichoderma sp. sebagai mikroorganisme fungsional, yaitu berfungsi sebagai organisme pengurai, stimulator pertumbuhan tanaman dan sebagai biodekomposer, mendekomposisi limbah organik menjadi bahan organik yang berkualitas baik (Juliana et al., 2017). Menurut Charisma et al., (2012), dekomposisi bahan organik menggunakan *Trichoderma* sp. sebagai bioaktivator mampu manambah ketersediaan hara pada tanah, secara fisik porositas dan aerase tanah menjadi lebih baik bagi perakaran tanaman dan kemampuan tanah mengabsorpsi dan menahan air lebih baik dalam menjamin tersedianya hara dan air bagi pertumbuhan tanaman.



Gambar 3. Persiapan pembuatan pupuk organik cair didampingi oleh petugas penyuluh pertanian lapangan

Selain bioaktivator yang berfungsi dalam dekomposisi bahan organik, tersedianya nutrisi mampu menjamin kelangsungan hidup bioaktivator. Gula merah merupakan salah satu sumber nutrisi penting bagi mikroorganisme. Yuliarti (2009) menyatakan bahwa, salah satu sumber energi yang penting bagi mikroorganisme sebagai bioaktivator dalam proses fermentasi adalah sukrosa. Kandungan sukrosa yang tinggi menjamin proses fermentasi berjalan lebih baik, sehingga menghasilkan pupuk organik yang berkualitas tersedia nutrisi. Lebih lanjut Lepongbulan et al., (2017) menjelaskan bahwa, gula berfungsi sebagai sumber energi dan penyubur bakteri. Oleh karena itu pemberian gula merah dalam jumlah yang cukup mampu menjamin tersedianya nutrisi selama proses fermentasi dan pupuk organik cair itu diaplikasikan secara berulang-ulang.

Fungsi pupuk organik cair selain ditentukan oleh bioaktivator, juga ditentukan oleh sumber bahan organik yang digunakan. Hara yang tersedia bagi tanaman dipengaruhi oleh jenis bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair. Pupuk organik cair yang berasal dari kotoran hewan lebih banyak memberikan kontribusi bagi tersedianya hara N selain P dan K. Sekam padi memberikan ketersediaan hara kalium. Bahan baku yang digunakan bisa dikembangkan sesuai dengan kebutuhannya.



Gambar 4. Pembuatan pupuk organik cair dengan menggunakan bioaktivator EM4 dan Trico-G

Pupuk organik cair merupakan hasil dari proses fermentasi bahan organik dengan menggunakan bioaktivator yang berasal dari EM4 dan Trico-G. Keberhasilan dan kualitas pupuk organik cair yang dihasilkan ditentukan oleh fermentasi. Proses fermentasi menyebabkan putusnya rantai karbon pada bahan organik yang mudah terurai dan mudah diserap akar tanaman. Menurut Widyabudiningsih, et al., (2021), EM4 juga berfungsi dalam melarutkan fosfat dengan adanya bakteri pelarut fosfat yang dikandungnya, sehingga hara fosfor tersedia bagi tanaman.

Bioaktivator berperan penting dalam proses fermentasi terutama kemampuannya dalam mendekomposisi bahan organik, sehingga mempengaruhi lamanya proses fermentasi. Proses fermentasi yang baik juga menentukan kualitas pupuk organik cair yang dihasilkan. Bioaktivator efektif dalam proses dekomposisi bahan organik

dalam waktu tertentu. Menurut (Suwardiyono et al., 2019), EM4 sebagai bioaktivator dan lamanya proses fermentasi mempengaruhi kandungan nitrogen dan fosfor yang terdapat pada pupuk organik. Fermentasi mempengaruhi populasi bioaktivator yang penting dalam menghasilkan nitrogen dan fosfor. Fermentasi yang lama mengakibatkan populasi mikroorganisme sebagai bioaktivator meningkat, sedangkan nitrogen dan fosfor yang dihasilkan semakin berkurang. Hal ini disebabkan bioaktivator memiliki fase pertumbuhan yang terbatas disamping tersedianya nutrisi bagi bioaktivator. Menurut (Meriatna et al., 2019), fase awal pertumbuhan mikroorganisme sebagai tahap adaptasi sejak inokulasi pada medium. Jumlah sel jumlah sel mikroorganisme pada fase ini tidak berubah dalam, dan fase selanjutnya adalah fase eksponensial. Fase eksponensial diikuti dengan perubahan jumlah sel mikroorganisme yang cepat pada hari ke-13 sejak proses fermentasi.

Menurut Widyabudiningsih, et al., (2021), waktu proses fermentasi yang tepat menghasilkan pupuk organik cair dengan kualitas yang optimal pada umur 7-14 hari, dan selanjutnya proses fermentasi tidak lagi memberikan pengaruh terhadap peningkatan hara nitrogen dan fosfor. Proses fermentasi optimal pada 10 sampai 14 hari, dan pupuk organik cair sudah dalam kondisi siap diaplikasikan pada tanaman di lapangan. Pupuk organik cair diberikan perlu memperhatikan konsentrasinya. Lamanya proses fermentasi selain dipengaruhi oleh bioaktivator juga tergantung pada bahan organik yang digunakan. Menurut Suwardiyono et al., (2019), semakin lama proses fermentasi dengan penambahan bioaktivator, nitrogen dan fosfor yang tersedia semakin rendah. Fase

pertumbuhan seimbang, populasi mikroorganisme semakin berkurang, karena mikroorganisme memasuki fase kematian, sehingga berpengaruh terhadap aktivitas pembentukan nitrogen dan fosfor. Bahan organik mengalami dekomposisi melalui penguraian c-organik yang ada. Menurut Yuniarti, et al., (2017), kombinasi pemberian pupuk NPK 2 g.tanaman⁻¹ dan POC 1 g.tanaman⁻¹ menghasilkan bobot tanaman pakcoy 32,67 t.ha⁻¹, melampaui potensi produktivitas pakcoy 30 t.ha⁻¹. Hal ini disebabkan POC mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam menyediakan hara bagi tanaman.



Gambar 4. Pupuk Organik Cair yang siap dipanen 14 hari setelah proses fermentasi

sebanyak 10% (5 l) siap diaplikasikan pada tanaman

Proses fermentasi bahan organik yang terjadi dengan sempurna menghasilkan pupuk organik cair berkualitas baik yang dapat diberikan pada tanaman baik melalui tanah maupun daun. Pupuk organik cair yang terdapat pada media fermentasi dapat dipanen berulang kali dengan panen secara bertahap dengan interval waktu 1 minggu sekali. Panen pupuk organik cair dilakukan sebanyak 10% dari volume yang terdapat di dalam dekomposter. Penggunaan pupuk organik cair pada tanaman diberikan dengan konsentrasi 20 ml/ l air.

Pupuk organik cair yang sudah matang perlu juga memperhatikan pH, hal ini dipengaruhi aktivitas mikroorganisme sebagai bioaktivator dalam proses dekomposisi. Pupuk organik yang matang memiliki pH netral. Menurut Handoko et al., (2020), aktivitas dan populasi mikroorganisme juga mempengaruhi nilai pH. Keaktifan dan perkembangan populasi mikroorganisme tergantung dari keberadaan bahan organik sebagai sumber makanan. Semakin aktif mikroorganisme maka semakin tinggi populasi dan sumber makanannya, sehingga menyebabkan pH menjadi menurun. Selanjutnya akan terjadi peningkatan pH dengan menurunnya aktifitas dan populasi mikroorganisme dikarenakan berkurangnya sumber makanan yang tersedia. Pupuk organik cair yang digunakan memiliki pH 5.9, sehingga dapat diaplikasikan pada tanaman.

Pupuk organik cair yang diberikan melalui daun lebih efektif dibandingkan dengan pemberian melalui tanah. Pupuk organik cair yang diberikan melalui daun langsung diserap oleh tanaman melalui stomata, sehingga cepat tersedia bagi tanaman.

Pupuk organik yang diberikan melalui tanah memiliki efektifitas dan efisiensi yang rendah. Pupuk diserap tanaman melalui akar, dan sebagian pupuk mengalami infiltrasi masuk ke bagian tanah yang lebih dalam dan juga hilang akibat mengalami transpirasi.

SIMPULAN

Pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan melalui kegiatan sosialisasi dan pelatihan mengenai pupuk organik cair dapat meningkatkan pengetahuan petani tentang pupuk organik cair dan diaktualisasikan melalui kegiatan pelatihan. Pupuk organik cair dapat digunakan pada berbagai tanaman budidaya secara berulang-ulang untuk satu kali atau lebih musim tanam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Tamansiswa Padang yang telah memberikan dukungan bagi penyelenggaraan kegiatan pengabdian pada masyarakat, dan kepada Kelompok Tani Banda Pulau yang telah memberikan respon yang baik dan mengikuti kegiatan mulai dari tahapan sosialisasi sampai pembuatan pupuk organik cair.

DAFTAR PUSTAKA

- Djuarnani, N, Kristian, & Setiawan. B.S. (2005). Cara Cepat Membuat Kompos. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sundari. E, E. Sari, Rinaldo. R. (2012). Pembuatan pupuk organik cair menggunakan bioaktivator Bioscb dan EM4. Prosiding SNTK TOPI. <https://www.academia.edu>
- Fatihahma, F, & Kastono, D. (2020). Pengaruh Pupuk Organik Cair

- Terhadap Hasil Bawang Merah (*Allium cepa* L.) di Lahan Pasir. *Vegetalika*, 9(1), 305. <https://doi.org/10.22146/veg.47792>
- Febrianna, M., Prijono, S., & Kusumarini, N. (2018). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen Serta Pertumbuhan Dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Tanah Berpasir. *Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 5(2), 1009–1018.
- Handoko, B., Rochman, B. N., & Kurniawati, A. (2020). Konsentrasi Larutan Gula dan Efektif Mikroorganisme Terhadap Kualitas Pupuk Organik Cair Sampah Pasar. *Jurnal.Polibara.*, 6(1), 1–6. <https://jurnal.polibara.ac.id/index.php/agrosains/article/view/104>
- Huda, K.M, Latifah, & Prasetyo, T.A (2013). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Urin Sapi Dengan Aditif Molasses Metode Fermentasi. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 2(3). <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs/article/view/1993>
- Jalaluddin, J., ZA, Nasrul., & Syafrina, R. (2017). Pengolahan Sampah Organik Buah- Buah menjadi Pupuk Dengan Menggunakan Effektive Mikroorganisme. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(1), 17. <https://doi.org/10.29103/jtku.v5i1.176>
- Jamilah, & Novita, E. (2016). Pengaruh Pupuk Organik Cair Crocober Terhadap Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Ipteks Terapan*, 2(8), 67–73. <http://ejournal.kopertis10.or.id/index.php/jit/article/view/340-1532/121>
- Juliana, Umrah, & Asrul. (2017). Pertumbuhan Miselium *Trichoderma* sp. pada Limbah Cair Tempe dan Limbah Air Kelapa. *Biocelebes*, 11(2), 52–59.
- Lepongbulan, W., Tiwow, V. M. A., & Diah, A. W. M. (2017). Analisis Unsur Hara Pupuk Organik Cair dari Limbah Ikan Mujair (*Oreochromis mosambicus*) Danau Lindu dengan Variasi Volume Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang. *Jurnal Akademika Kimia*, 6(2), 92. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2017.v6.i2.9239>
- Likur, A.A.A, Talahaturuson, A., & Rumahlewang, W. (2016). Pertumbuhan Agens Hayati *Trichoderma harzianum* Dengan Berbagai Tingkat Dosis Pada Beberapa Jenis Kompos. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 12(2), 89–94. <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/bdp/article/view/328/286>
- Charisma, M, Y. S.Rahayu, & Isnawati. (2012). Pengaruh Kombinasi Kompos *Trichoderma* Dan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merill) pada Media Tanam Tanah Kapur. *LenteraBio*, 1(3), 111–116.
- Meriatna, Suryati, & Fahri, A. (2019). Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (Effective Mikroorganisme) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 7(1), 13. <https://doi.org/10.29103/jtku.v7i1.1172>

- Musnamar, E. I. (2003). Pupuk organik padat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Niis, A., & Nik, N. (2017). Pengaruh Dosis dan Frekuensi Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi (*Oryza sativa* L.). *Savana Cendana*, 2(01), 4–7. <https://doi.org/10.32938/sc.v2i01.77>
- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2018). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Bioaktivator EM4 (Effective Microorganisms). *Konversi*, 5(2), 5. <https://doi.org/10.20527/k.v5i2.4766>
- Nurlianti, & Prihanani. (2018). Peran Dekomposer dalam Pembuatan Kompos dari Limbah Padi dan Limbah Sawit. *Jurnal Agroqua*, 16(1), 32–41.
- Pangaribuan, D. H., Ginting, Y. C., Saputra, L. P., & Fitri, H. (2017). Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan, Produksi, dan Kualitas Pascapanen Jagung Manis (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.). *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 8(1), 59. <https://doi.org/10.29244/jhi.8.1.59-67>
- Ramadhan, B. W., Putra, I. H., & Ratnawati, R. (2019). Pemanfaatan Limbah Buah Untuk Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan Bioaktivator EM4. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 11(1). <https://doi.org/10.20885/jstl.vol11.iss1.art4>
- Rangkuti, N. P. J., Mukarlina, & Rahmawati. (2017). Pertumbuhan Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang diberi Pupuk Kompos Kotoran Kambing dengan Dekomposer *Trichoderma harzianum*. *Jurnal Protobiont*, 6(3), 18–25.
- Roidah, I. S. (2013). Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Bonorowo*, 1(1), 30–43.
- Sepwanti, C., Rahmawati, M., & Kesumawati, E. (2014). Pengaruh Varietas Dan Dosis Kompos Yang Diperkaya *Trichoderma harzianum* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Kawista Agroteknologi*, 1(1), 68–74.
- Sutedjo, M. M. (2010). Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta
- Suwardiyono, S., Maharani, F., & Harianingsih, H. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Air Rebusan Olahan Kedelai Menggunakan Effective Mikroorganisme. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 4(2). <https://doi.org/10.31942/inteka.v4i2.3024>
- Suyanto, A., & Irianti, A. T. P. (2015). Efektivitas *Trichoderma* sp dan Mikro Organisme Lokal (MOL) Sebagai Dekomposer Dalam Meningkatkan Kualitas Pupuk Organik Alami Dari Beberapa Limbah Tanaman Pertanian. *Agrosains*, 12(2), 1–7.
- Widyabudiningsih, D., Troskialina, L., Fauziah, S., Shalihattunnisa, S., Riniati, R., S. Djenar, N., Hulupi, M., Indrawati, L., Fauzan, A., & Abdilah, F. (2021). Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah-buahan

- dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Variasi Waktu Fermentasi. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 4(1), 30–39. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol4.iss1.art4>
- Yasin, S. M. (2016). Respon Pertumbuhan Padi (*Oryza sativa* L.) Pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Daun Gamal. *Jurnal Galung Tropika*, 5(1), 20–27. <https://www.jurnalpertanianumpar.com/index.php/jgt/article/view/129>
- Yuniarti, A., Suriadikusumah, A., & Gultom, J. U. (2017). Pengaruh Pupuk Anorganik dan Pupuk Organik Cair Terhadap pH, N-total, C-organik, dan Hasil Pakcoy pada Inceptisols. *Prosiding Pertanian Dan Tanaman Herbal Berkelanjutan Di Indonesia*, 213–219.