



BIJAKSANA

Jurnal Pengabdian Masyarakat
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Palangkaraya



Penerapan Teknologi Pupuk Organik Cair dan Agensia Hayati untuk Tanaman Hortikultura di Desa Cindaga, Kecamatan Kebasen, Banyumas

¹*Etik Wukir Tini , ¹Nur Prihatiningsih , ¹Woro Sri Suharti , ¹Rifqi Raditya Kurniawan

¹Program Studi Agroteknologi, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

Email: etik.tini@unsoed.ac.id

Informasi Artikel	ABSTRAK
Diterima: November 2025	<p>Pertanian organik merupakan suatu teknik budidaya pertanian tanpa menggunakan bahan-bahan kimia sintesis dengan mengandalkan bahan-bahan alami. Kelompok Tani Karya Budi Utama sebagai bagian dari masyarakat Desa Cindaga telah melakukan kegiatan pengembangan komoditas hortikultura namun belum adanya penerapan teknologi secara optimal yang diaplikasikan pada budidaya tanaman tersebut. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian masyarakat berbasis riset ini diharapkan dapat mengenalkan penerapan teknologi pembuatan pupuk organik cair fermentasi dengan pemanfaatan limbah pertanian dan penggunaan agensia hayati diaplikasikan pada tanaman hortikultura untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil. Tujuan kegiatan adalah memberikan dan mengenalkan pengetahuan serta keterampilan masyarakat Desa Cindaga konsep pertanian organik dan pengaplikasiannya terhadap pengembangan komoditas hortikultura menuju desa swasembada. Khalayak sasaran kegiatan ini adalah kelompok Tani Karya Budi Utama yang merintis pengembangan tanaman hortikultura menuju desa swasembada. Kegiatan alih teknologi berupa penyuluhan, pelatihan, praktek langsung, dan pembuatan demplot di lokasi mitra. Kegiatan yang telah dilakukan antara lain: pelatihan pembuatan pupuk organik cair kulit nenas dan praktik perbanyakan serta aplikasi agensia hayati pada tanaman penanaman semangka dan bawang merah.</p> <p>Kata kunci: Pupuk Organik Cair, Agensia Hayati.</p> <p><i>Organic farming is an agricultural cultivation technique that does not use synthetic chemicals, relying instead on natural materials. The Karya Budi Utama Farmers Group, as part of the Cindaga Village community, has been engaged in horticultural commodity development activities, but has not yet optimally applied technology to the cultivation of these crops. Therefore, this research-based community service activity is expected to introduce the application of liquid organic fertilizer fermentation technology using agricultural waste and biological agents applied to horticultural crops to improve growth and yield. The objective of this activity is to provide and introduce the Cindaga Village community with knowledge and skills on the concept of organic farming and its application to horticultural commodity development towards a self-sufficient village. The target audience for this activity is the Karya Budi Utama Farmer Group, which pioneered the development of horticultural crops towards a self-sufficient village. The technology transfer activities took the form of counseling, training, hands-on practice, and the creation of demonstration plots at partner locations. Activities that have been carried out include training in the production of liquid organic fertilizer from pineapple peel and the practice of propagation and application of biological agents on watermelon and shallot crops.</i></p> <p>Keywords: Liquid Organic Fertilizers, Biological Agency</p>
Revisi: November 2025	
Publikasi: Desember 2025	
<div></div> <p>© 2025 Etik Wukir Tini, Nur Prihatiningsih, Woro Sri Suharti, Rifqi Raditya Kurniawan. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).</p>	
doi: 10.33084/bijaksana.v3i2.11171 Bidang: Pengabdian	
<p>Informasi sitasi: Tini, E. W., Prihatiningsih, N., Suharti, W. S., & Kurniawan, R. R. . (2025). Penerapan Teknologi Pupuk Organik Cair dan Agensia Hayati untuk Tanaman Hortikultura di Desa Cindaga, Kecamatan Kebasen, Banyumas. <i>Bijaksana: Jurnal Pengabdian Masyarakat</i>, 3(2), 67–77. https://doi.org/10.33084/bijaksana.v3i2.11171</p>	

PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, banyak penemuan baru yang kemudian menggeser sistem pertanian tradisional menjadi konvensional. Pertanian konvensional dicirikan dengan penggunaan input anorganik dan bahan kimia pertanian dalam proses budidaya. Hal ini berdampak negatif, akibatnya timbulnya masalah baru dalam pertanian hortikultura, berupa pencemaran air oleh bahan kimia pertanian, menurunnya kualitas dan produktivitas tanaman hortikultura, ketergantungan terhadap bahan kimia seperti pupuk dan pestisida serta merosotnya produktivitas lahan

karena erosi, pemadatan dan kurangnya bahan organik. Dampak lain yang ditimbulkan pertanian konvensional adalah gangguan kesehatan yang diakibatkan adanya residu kimia yang terkandung dalam produk hortikultura.

Pertanian organik telah dikenal sejak ilmu manusia bercocok tanam, semuanya dilakukan secara tradisional dan menggunakan bahan-bahan alamiah. Pertanian organik modern didefinisikan sebagai sistem budidaya pertanian yang mengandalkan bahan-bahan alami tanpa menggunakan bahan kimia sintetis. Pengelolaan pertanian organik didasarkan pada prinsip kesehatan, ekologi, keadilan, dan perlindungan. Prinsip kesehatan dalam pertanian organik adalah kegiatan pertanian harus memperhatikan kelestarian dan peningkatan kesehatan tanah, tanaman, hewan, bumi, dan manusia sebagai kesatuan karena semua komponen tersebut saling berhubungan dan tidak terpisahkan. Upaya yang dapat dilakukan untuk menangani dampak yang ditimbulkan dari penerapan sistem pertanian konvensional yaitu dengan mengubahnya menjadi sistem pertanian berkelanjutan. Praktek pertanian berkelanjutan mencakup penggunaan nutrisi organik dan biologis, rotasi tanaman, pengelolaan hama terpadu, dan peningkatan keberagaman biologis. Pertanian organik merupakan suatu bagian integral dari pertanian berkelanjutan dengan penggunaan bahan organik alami (Mayrowani, 2012).

Pemerintah mendukung trend pertanian organik dengan kebijakan Kementerian Pertanian yang disebut Go Organik 2010. Program lainnya sampai dengan tahun 2020, pemerintah mencanangkan pembentukan 1000 Desa Organik yang terdiri dari Desa Organik Pangan, 250 Desa Organik Horti, dan 150 Desa Organik Perkebunan. Saat ini Indonesia sendiri trend konsumsi produk organik mengalami peningkatan yang cukup signifikan antara 20-25 % per tahun (Charina et al., 2018). Bahan organik kotoran ternak yang telah mengalami proses dekomposisi, sangat baik menjadi pupuk organik yang stabil yang mempunyai C/N antara 10/1-15/1. Bahan organik berupa pupuk kompos kotoran ternak merupakan komponen penting dalam pengendalian pathogen tanah, karena dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah dan menstimulir perkembangan mikroba antagonis. EM (Effective Microorganisms) adalah teknologi pertanian untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan yang sekaligus dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan tanaman dengan menggunakan microorganisme efektif yang bermanfaat untuk kelestarian lingkungan (Lengi, 2019).

Selama ini budidaya tanaman hortikultura di Desa Cindaga, Kecamatan Kebasen, Kabupaten Banyumas masih bersifat konvensional (anorganik) dengan kombinasi organik yang belum dioptimalkan. Bahan organik yang digunakan masih berupa bahan mentah yang langsung diaplikasikan pada lahan tanpa mengalami proses fermentasi terlebih dahulu. Akibatnya, kandungan dari bahan organik yang diaplikasikan masih belum mencapai potensi optimalnya sehingga unsur hara yang diserap oleh tanaman kurang maksimal. Oleh karena itu, proses pemfermentasian terhadap bahan organik sebagai pupuk merupakan informasi penting yang harus disampaikan kepada khalayak sasaran, mengingat budidaya tanaman secara organik yang telah difermentasikan ini belum banyak dibudidayakan oleh masyarakat secara umum, maupun secara khusus di Desa Cindaga.

Desa Cindaga terletak di daerah aliran Sungai Serayu yang apabila terjadi hujan deras maka air sungai akan meluap dan endapan lumpur ikut terbawa dan tertinggal di daerah pasang surut. Lahan ini, ketika musim kemarau biasanya digunakan untuk bercocok tanam berbagai macam tanaman pangan dan hortikultura oleh masyarakat sekitar. Akibat adanya endapan lumpur pada lahan, menjadikannya subur untuk digunakan dalam kegiatan pertanian. Hanya saja, kekurangan dari lahan yang berada di tepian sungai yang rawan meluap adalah adanya kemungkinan terendamnya tanaman oleh luapan air. Tanaman yang terendam air luapan menjadi busuk, sehingga petani mengalami kerugian akibat gagal panen.

Batas Desa Cindaga sebagai berikut. Sebelah utara Desa Rawalo dan Desa Kebasen Kabupaten Banyumas dan Sungai Serayu. Sebelah selatan Desa Brani dan Desa Sampang, Kabupaten Cilacap. Sebelah barat Sungai Serayu serta sebelah timur Desa Kebasen, Desa Kalisalak Kabupaten Banyumas dan Desa Sampang Kabupaten Cilacap. Wilayah Desa ini terbagi menjadi 12 Grumbul, beberapa grumbul tersebut dibagi menjadi 4 Dusun yang diketuai oleh seorang Kepala Dusun. Luas wilayah Desa Cindaga 646,25 ha, jarak dari pusat pemerintahan kecamatan 3,5 km, dan jarak ke pusat pemerintahan Kabupaten Banyumas kurang lebih 24 km. Desa Cindaga, Kecamatan Kebasen, Kabupaten Banyumas terdiri dari 4 Dusun, 17 Rukun Warga dan 58 Rukun Tetangga dengan jumlah penduduk 13.547 jiwa atau 4.155 Kepala Keluarga. Mata pencaharian antara lain: petani, pedagang, pengusaha, PNS, karyawan swasta, ojek online, tukang kayu, tukang batu, guru, publisher Google/Blogger, dan lain-lain (Profil Desa Cindaga, 2023).

Kelompok Tani Karya Budi Utama mempunyai anggota 90 orang yang tersebar di RW 01 dan RW 02 di Desa Cindaga, Kecamatan Kebasen, Kabupaten Banyumas. Kelompok Tani ini diketuai oleh Bapak Rudus yang bertempat tinggal di RT 01 RW 01 Desa Cindaga, Kecamatan Kebasen, Kabupaten Banyumas. Luas areal penanaman 3,5 Ha yang ditanami dengan komoditas tanaman pangan seperti padi, sorgum serta tanaman hortikultura: kacang tanah, kedelai, sawi, caisim,

cabai, dan labu. Khalayak sasaran pengabdian masyarakat penerapan ipteks ini adalah Kelompok Tani Karya Budi Utama sesuai dengan tema pengabdian pengembangan tanaman hortikultura berbasis organik.

Kegiatan Kelompok Tani Karya Budi Utama yang telah dilakukan adalah budidaya tanaman yang selama ini dilakukan masih belum memanfaatkan limbah pertanian. Perlu alih guna dan pemanfaatan untuk limbah pertanian yang umumnya terbuang, untuk meningkatkan produksi budidaya tanaman. Kegiatan yang telah dilakukan pada tahun 2024 adalah pembuatan pupuk organik padat berbahan dasar kotoran ternak untuk memperbaiki tanah yang diaplikasikan pada demplot tanaman antara lain bawang merah, cabai, pakcoy, cabai rawit, cabai merah, tomat, dan kembang kol pada tanah kering. Menindak lanjuti kegiatan di tahun 2024 tersebut, perlu dilakukan kegiatan pembuatan pupuk organik cair yang berfokus pada pemeliharaan tanaman dengan pemanfaatan limbah pertanian dan agensi hayati terhadap tanaman hortikultura.

Berdasarkan hal tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Cindaga, Kecamatan Kebasen, Kabupaten Banyumas diharapkan transfer pengetahuan dan teknologi tentang pembuatan pupuk organik cair dan agensi hayati untuk aplikasi dalam budidaya tanaman hortikultura secara organik dapat sampai ke kelompok tani Karya Budi Utama sehingga pembuatan pupuk organik padat dikenal masyarakat luas. Alih pengetahuan dan teknologi tentang budidaya secara organik pada tanaman hortikultura, dilaksanakan melalui pelatihan langsung kepada khalayak sasaran meliputi penyuluhan teknis, pendampingan, dan pembuatan demplot budidaya tanaman hortikultura secara organik di lokasi khalayak sasaran.

METODE

Alat dan bahan

Alat: drum plastik 75 L, pengaduk, pisau.

Bahan: bibit bawang merah, benih semangka, limbah kulit nanas, EM4, molase, biakan bakteri *Bacillus* sp

Metode pelaksanaan

Untuk mengatasi permasalahan mitra, beberapa solusi teknologi yang ditawarkan dilakukan dengan metode transfer teknologi melalui pendampingan, pendidikan, pelatihan, dan demplot. Metode pendidikan melalui ceramah dan diskusi dilakukan sebagai media alih informasi yang bersifat interaktif dan berlangsung dua arah. Metode ini merupakan inisiasi program dengan harapan kelompok tani dan masyarakat desa mempunyai pengetahuan dasar yang baik tentang pengetahuan dan aplikasi terkait pemanfaatan limbah pertanian sebagai pupuk organik cair fermentasi dan penggunaan agensi hayati yang diaplikasikan pada budidaya tanaman hortikultura. Penerapan program dilanjutkan dengan peningkatan keterampilan kelompok mitra melalui metode demplot. Budidaya demplot tanaman hortikultura yang dikelola dengan sustainable dan terintegrasi bahan yang umumnya tidak dimanfaatkan, diharapkan adopsi teknologi pentingnya penggunaan pupuk ramah lingkungan dan ekosistem lahan di kelompok tani oleh masyarakat selanjutnya mengikuti metode penyuluhan pola tetesan minyak, yaitu berkembang dari pusat percontohan ke kelompok tani, baik yang berada di sekitar percontohan maupun wilayah sentra tanaman hortikultura di desa lainnya. Pelaksanaan kegiatan akan dikoordinatori oleh pengurus dan anggota kelompok tani. Kegiatan akan didampingi secara intensif oleh tim pelaksana pengabdian yang dibantu mahasiswa yang terlibat sehingga program pengabdian berbasis riset dapat berlangsung dengan lancar dan mencapai tujuan.

1. Sosialisasi

Sosialisasi terhadap anggota mitra Kelompok Tani Karya Budi Utama tentang pembuatan pupuk organik cair hasil fermentasi limbah pertanian yang berada di sekitar lokasi yaitu seresah, limbah sayuran, sekam, merang, kotoran kambing/sapi, maupun kulit buah-buahan yang tidak dimanfaatkan. Mitra Kelompok Tani Karya Budi Utama juga diharapkan mengetahui tentang akan dilakukannya perbanyakan agensi hayati bakteri endofit dan rhizosfer yang bermanfaat untuk budidaya tanaman hortikultura.

2. Penyuluhan

Kegiatan transfer ilmu terkait pemanfaatan limbah pertanian sebagai pupuk organik fermentasi dan penggunaan agensi hayati dilakukan dengan pemberian materi dan praktik langsung. Kegiatan pengadaan pertemuan anggota kelompok mitra pada waktu dan tempat yang telah disepakati.

3. Pelatihan dan penerapan teknologi

Pembuatan pupuk organik cair dari kulit nanas dan air cucian beras sesuai dengan penelitian ketua tim (Satriawi, Tini, dan Iqbal, 2019). Bahan pembuatan Pupuk Organik Cair (POC), limbah kulit nanas 10 kg, EM4 300 mL, gula 1 kg, dan air 15 L. Alat yang digunakan yaitu jerigen 30 L, selang, botol plastik, ember, dan pisau. Tahap awal 1 kg gula dicairkan, ditambahkan 15 L air, diaduk hingga tercampur rata, kemudian ditambahkan 300 mL EM4. Kulit nanas 10 kg dicacah dimasukkan dalam jerigen ditambahkan larutan media, ditutup rapat dan disimpan di tempat yang teduh selama 21 hari.

Bahan pembuatan POC air cucian beras yaitu air cucian beras 15 L, EM4 300 mL, gula 1 kg. Alat yang digunakan jerigen 20 L, selang, botol plastik, dan ember. Tahapan pembuatannya 15 L air cucian beras bilasan pertama dimasukkan jerigen. Gula 1 kg dicairkan, ditambahkan 300 mL EM4, dan dimasukkan ke jerigen. Jerigen ditutup rapat dan disimpan di tempat yang teduh. Fermentasi dilakukan selama 21 hari. Menurut Sundari et al. (2012), bahwa keberhasilan pembuatan POC proses fermentasi ditandai adanya lapisan putih pada permukaan, berbau khas, dan berubah warna dari hijau menjadi cokelat, menghasilkan pupuk berwarna kuning kecokelatan. Perbanyak isolat agensia hayati *Bacillus* sp. yang berasal dari akar dengan formulasi campuran 10 mL suspensi bakteri *Bacillus* dan 1000 ml air steril. Aplikasi bakteri *Bacillus* dilakukan dengan cara dikocorkan dengan menggunakan formulasi bakteri *Bacillus* dengan kerapatan 1011 cfu/ml (Nur, Prihatiningsih, dan Saparso, 2023).

4. Pendampingan

Kegiatan pendampingan dan evaluasi terhadap teknologi yang diterapkan dilakukan untuk mengecek proses fermentasi pada pembuatan pupuk organik limbah pertanian tiap satu minggu terhadap suhu, tekstur, bau, dan proses penguraian bahan hingga terfermentasi sempurna. Agensia hayati diamati untuk mengetahui kondisi perbanyakan, keberhasilan dan kesiapan untuk diaplikasikan.

5. Evaluasi pelaksanaan program

Evaluasi pelaksanaan program pada mitra Kelompok Tani Karya Budi Utama terhadap kegiatan pembuatan dan aplikasi pupuk organik fermentasi limbah pertanian dan perbanyakan serta aplikasi agensia hayati pada tanaman hortikultura. Kegiatan dievaluasi pada beberapa tahap sebagai berikut.

- Evaluasi proses: Pengamatan langsung metode pembuatan, aplikasi, dosis, dan kondisi lapangan untuk memastikan kesesuaian dengan protokol teknis pembuatan dan aplikasi pupuk organik fermentasi limbah pertanian, perbanyakan dan aplikasi agensia hayati.
- Evaluasi Hasil: Pengukuran parameter pertumbuhan, perkembangan, dan hasil pada tanaman hortikultura untuk menilai efektivitas aplikasi pupuk organik fermentasi limbah pertanian, perbanyakan dan aplikasi agensia hayati terhadap kontrol.
- Umpan Balik Mitra: Pengumpulan data melalui wawancara dan kuesioner terkait pemahaman, penerapan, dan kendala pelaksanaan. Data umpan balik dalam bentuk dokumentasi dan penyusunan laporan hasil dan rekomendasi berbasis data terukur.

6. Keberlanjutan program

Keberlanjutan program dengan melakukan pendampingan dan kerjasama lanjutan berupa kegiatan pengabdian dan penelitian dengan mahasiswa. Kegiatan penelitian mahasiswa sebagai sarana evaluasi hasil dan pengukuran parameter pertumbuhan dan perkembangan kegiatan budidaya yang dilakukan oleh mitra Kelompok Tani Karya Budi Utama. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan data kualitatif dan kuantitatif dalam penerapan kegiatan budidaya pada pengabdian lain dan kegiatan internal mitra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat mengenai teknologi agensia hayati dan pembuatan POC dari limbah kulit nanas yang diaplikasikan pada demplot tanaman hortikultura, dengan rincian jadwal kegiatan sebagai berikut:

Tabel 1. Jadwal Kegiatan

No.	Hari, Tanggal, Tahun	Kegiatan	Keterangan
1.	Senin, 24 Februari 2025	Kunjungan survei lahan, persiapan alat, bahan, dan rencana kegiatan. Diskusi tentang materi program berbasis riset.	Untuk melakukan survei lahan yang akan digunakan dan membahas rencana program bersama mitra, yang diwakili oleh ketua Kelompok Tani Karya Budi Utama, dalam membahas jadwal dan pelaksanaan kegiatan.
2.	Rabu, 4 Juni 2025	Koordinasi dan penetapan waktu dan lokasi kegiatan sosialisasi, serta penyiapan bahan berupa limbah yang dapat dimanfaatkan di sekitar lokasi.	Untuk menetapkan waktu dan lokasi pasti dari kegiatan yang akan dilakukan serta menyiapkan bahan berupa limbah kulit nanas dan bahan lain yang akan digunakan. Penyiapan biaktivator sebagai salah satu bahan

		Pemberian bahan utama bioaktivator untuk pelaksanaan kegiatan pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah kulit nenas	utama yang digunakan untuk melakukan kegiatan.
3.	Rabu, 18 Juni 2025	Pembukaan dan Pengisian Materi Sosialisasi tentang “Penerapan Teknologi Pupuk Organik Cair dan Agensi Hayati untuk Tanaman Hortikultura di Desa Cindaga, Kecamatan Kebasen, Banyumas” Pemberian materi cara membuat agensi hayati dan pelaksanaan kegiatan pembuatan POC fermentasi oleh anggota Kelompok Tani Karya Budi Utama.	Untuk memberi pemahaman terkait alih teknologi agensi hayati dan POC untuk meningkatkan daya guna pada lahan marginal. Untuk memberikan sosialisasi dan praktik langsung agar mitra memahami dan mampu melakukan penerapan teknologi pembuatan agensi hayati dan POC fermentasi.
4.	Sabtu, 12 Juli 2025	Pengecekan tanaman bawang merah periode tanam sebelumnya.	Pengecekan tanaman bawang merah yang ditanam pada periode sebelumnya pada kegiatan tahun pertama, untuk mengecek kelayakan lahan untuk periode penanaman selanjutnya.
5.	Senin, 4 Agustus 2025	Penanaman bibit bawang merah	Kegiatan awal untuk memperbanyak tanaman bawang merah dengan aplikasi POC kulit nenas dan agensi hayati.
6.	Senin, 11 Agustus 2025	Pengecekan tanaman bawang merah dan semangka yang ditanam.	Untuk mengetahui keadaan tanaman yang ditanam serta menentukan perlakuan yang diperlukan tanaman muda.
7.	Jumat, 12 September 2025	Kondisi tanaman bawang merah dan hasil panen semangka.	Untuk mengetahui keadaan tanaman yang ditanam serta mengevaluasi hasil.



Gambar 1. Survei Lahan yang akan digunakan



Gambar II. Koordinasi dan persiapan bahan pembuatan POC



Gambar III. Kegiatan sosialisasi



Gambar IV. Pengecekan tanaman bawang merah



Gambar V. Penanaman bibit bawang merah



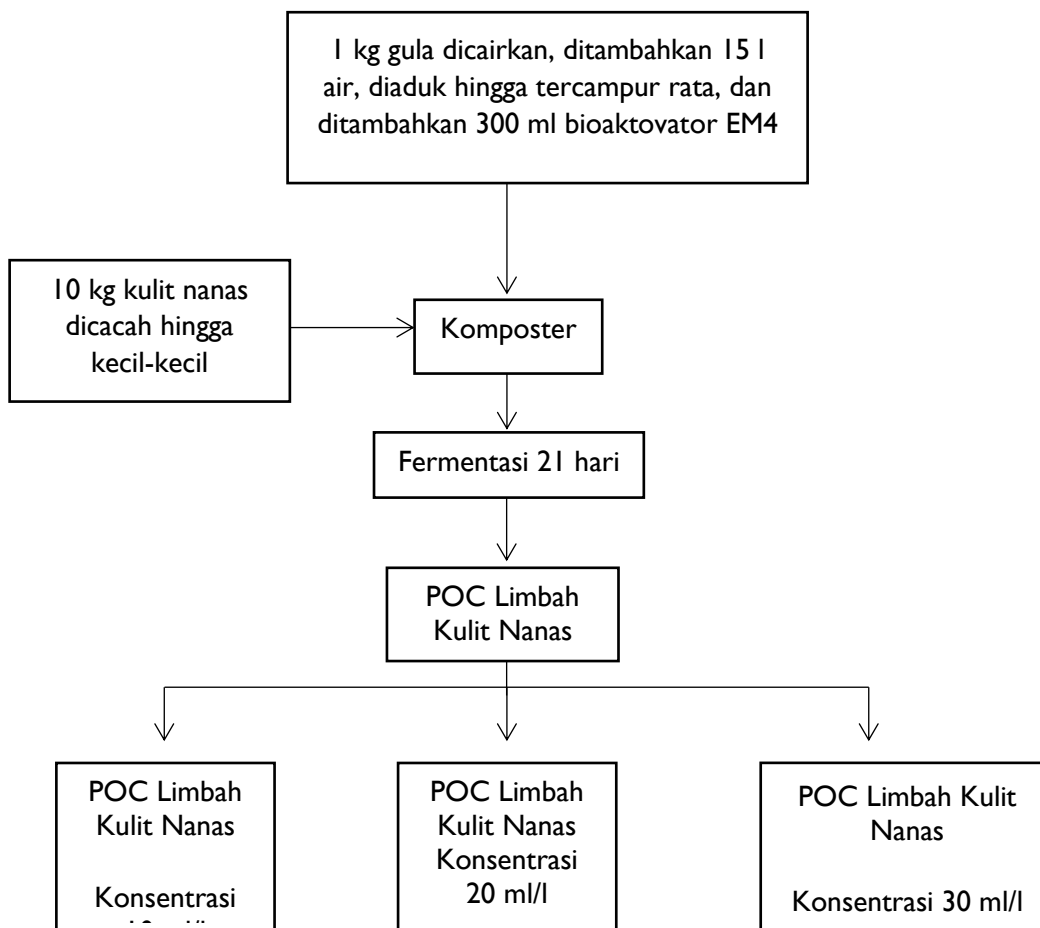
Gambar VI. Pengecekan tanaman bawang merah dan semangka



Gambar VII. Tanaman bawang merah dan semangka

Persiapan Bahan dan Pembuatan Pupuk Organik Cair Kulit Nanas

Aplikasi POC dilaporkan meningkatkan efisiensi penggunaan air melalui perbaikan struktur tanah dan perakaran (Nurbaity & Yulia, 2022; Li et al., 2021), memperbaiki ketersediaan dan serapan hara dalam kondisi air terbatas (Sudirja et al., 2023), serta meningkatkan toleransi tanaman terhadap kekeringan melalui induksi mekanisme fisiologis adaptif seperti akumulasi osmolit dan aktivitas antioksidan (Li et al., 2021). Pemanfaatan bahan baku lokal juga mendukung prinsip pertanian berkelanjutan melalui daur ulang hara dan pengurangan input eksternal (Garcia et al., 2022; Sari & Handayani, 2024).



Gambar VIII. Diagram Alir Pembuatan POC Limbah Kulit Nanas

Proses Fermentasi

Proses fermentasi merupakan proses yang melibatkan mikroorganisme dalam mengurai bahan organik kompleks menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana. Proses fermentasi dapat dijelaskan secara sederhana sebagai berikut. Penambahan bioaktivator EM4 dalam proses fermentasi berfungsi dalam percepatan proses fermentasi, sedangkan penambahan gula berfungsi sebagai sumber makanan dan energi bagi mikroorganisme dalam melakukan aktivitasnya (Widyabudiningsih et al., 2021). Selama proses fermentasi, mikroorganisme akan mendekomposisi senyawa organik menjadi senyawa yang lebih sederhana, selain itu dihasilkan juga gas metana, karbondioksida, dan asam organik yang memiliki bobot molekul rendah (Maskur & Firdaus, 2014).

Pengendalian Proses Fermentasi

Kegiatan fermentasi dalam penerapannya memerlukan kondisi yang tepat. Hal ini dimaksudkan agar proses fermentasi dapat berjalan dengan baik dan tidak mengalami kegagalan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam proses fermentasi yaitu suhu, Tingkat kelembaban, dan pH. Proses penguraian bahan organik dan mikroorganisme optimal pada suhu 30-40° C dengan tingkat kelembaban 40-60%, pada kondisi tidak terlalu banyak air, namun tidak terlalu kering (Hamidah et al., 2023). Menurut Viantini et al. (2023), pH optimal yang disenangi bakteri untuk berkembang biak pada kondisi pH netral berkisar antara 5,5-7,5. Selain suhu dan pH yang optimal, waktu fermentasi juga berpengaruh dalam mendapatkan pupuk organik yang berkualitas.

Penggunaan Agensia Hayati

PESTISIDA NABATI



Gambar IX. Daun sirsak

PLUS



Gambar X. *Bacillus subtilis* B315

Fungsi Pestisida nabati:

- Sebagai repelen (menolak kehadiran serangga karena bau yang menyengat)
- Sebagai antifidan, yaitu mencegah serangga memakan tanaman yang telah disemprot karena ada rasa pahit
- Mencegah serangga meletakkan telur
- Sebagai racun syaraf; mengacaukan sistem hormon di dalam tubuh serangga
- Sebagai atraktan, yaitu pemikat kehadiran serangga pada perangkap serangga
- Mengendalikan pertumbuhan jamur maupun bakteri patogen.

Bacillus subtilis B315

- Bakteri berguna diisolasi dari rizosfer kentang sehat
- Efektif untuk mengendalikan penyakit layu oleh *Ralstonia solanacearum* kentang
- Telah dibuat formula biopestisida dan berpaten dengan Nomor IDS000003470, tanggal 23-12-2020, formula cair dan S00202110644 tanggal 25 Nov. 2021, formula nanobiopestisida
- Telah dimanfaatkan pada tanaman lain untuk mengendalikan penyakit hawar daun bakteri padi,

Cara Pembuatan Pesnab Plus

1. Daun sirsak sebanyak 40 helai dibersihkan dengan dicuci pada air mengalir, lalu diremas remas atau ditumbuk dan direbus dengan 4 liter air, setelah dingin disaring
2. Terasi 7,6 gram (2 saset) direbus dengan gula pasir 2 sendok makan (30 gram) setelah dingin disaring
3. Campurkan ekstrak daun sirsak dengan ekstrak terasi dan gula pasir
4. Suspensi bakteri *Bacillus subtilis* B315 yang telah disiapkan (dishaker 1 malam), dimasukkan ke dalam campuran ekstrak tersebut di atas
5. Masukkan ke dalam jerigen atau galon ditutup dan diberi lubang sebagai pembuang gas, dibiarkan (inkubasikan 1 minggu) agar bakteri dapat tumbuh merata di dalam formula.

Cara Aplikasi Pesnab Plus

1. Formula pesnab plus dapat diaplikasikan dengan cara disemprotkan secara merata pada permukaan tanaman atau dikocorkan di sekitar tanaman untuk mengendalikan patogen tular tanah
2. Konsentrasi anjuran adalah 50 mL/L atau 250 mL per 5 L air
3. Dosis penyemprotan sampai merata pada tanaman, untuk pengocoran 50-100 mL per tanaman.

Budidaya Tanaman Bawang Merah

Tanaman bawang merah dapat ditujukan untuk menjadi sumber pendapatan bagi petani serta dapat memberikan kontribusi yang tinggi terhadap perkembangan ekonomi dan ketahanan pangan di beberapa wilayah (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2007). Kondisi agroekosistem yang layak dan sesuai akibat penerapan teknologi budidaya bawang merah ini diharapkan mampu menyediakan produktivitas dan hasil yang tinggi. Tanaman bawang merah cocok tumbuh di daerah dataran rendah hingga tinggi mencapai 1000 mdpl dengan ketinggian optimumnya 0-450 mdpl, yang memerlukan penyinaran minimum 70%, suhu udara 25-32°C, kelembaban nisbi 50-70%, keadaan struktur tanah remah, tekstur sedang-tinggi, drainase dan aerasi yang baik, menyediakan bahan organik yang cukup, serta pH tanah netral dengan kisaran 5,6-6,5 (Rahmayanti, 2020). Tanaman ini termasuk ke dalam jenis tanaman semusim yang tumbuh tegak dan tingginya mampu

mencapai 15-50 cm, serta membentuk rumpun (Komar et al., 2001). Sumarni & Hidayat (2005), menyatakan hal yang sama bahwa tanaman bawang merah mampu membentuk umbi pada daerah dengan suhu udara rata-rata 22°C, namun umbi yang dihasilkan tidak sebaik apabila berada di daerah dengan suhu udara lebih panas.

Budidaya Tanaman Semangka

Semangka (*Citrullus lanatus*) merupakan komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi, namun budidayanya di daerah kering menghadapi tantangan serius akibat cekaman kekeringan. Kondisi iklim kering dengan curah hujan rendah, evapotranspirasi tinggi, dan ketersediaan air terbatas secara signifikan menghambat pertumbuhan, pembungaan, pembuahan, serta menurunkan kuantitas dan kualitas hasil panen (Li et al., 2021; Sudirja et al., 2023). Budidaya semangka di daerah kering dengan Pupuk Organik Cair (POC) memerlukan penerapan teknik spesifik yang terintegrasi untuk mengoptimalkan efisiensi air dan toleransi tanaman. Tahap pertama meliputi persiapan lahan dan benih. Lahan dengan tekstur gembur (pH 6,0-6,7) diolah sedalam 20-30 cm, kemudian diberi pupuk dasar organik padat (10-15 ton/ha pupuk kandang) untuk meningkatkan retensi air dan bahan organik tanah (Nurbaity & Yulia, 2022). Pemasangan mulsa plastik hitam-perak wajib dilakukan untuk menekan evaporasi dan mempertahankan kelembaban tanah (Li et al., 2021). Benih varietas toleran kekeringan direndam dalam larutan POC encer (2 mL/L) selama 30 menit untuk merangsang perkecambahan, kemudian disemai dalam polybag atau tray hingga mencapai stadia 4 daun sejati (umur 10-14 hari) (Sudirja et al., 2023).

Cara penanaman buah semangka disarankan untuk membuat bedengan terlebih dahulu. Lubangi bedengan seminggu sebelum tanaman disemai, lalu pindahkan sebagai tempat bibit. Kedalaman yang dianjurkan adalah sekitar 10 cm dengan jarak sekitar 100 cm. Teknik penanaman dan manajemen air dirancang untuk meminimalkan stres hidrik. Bibit ditanam dengan jarak lebar (2 m × 0,5 m) pada sore hari, disertai penyiraman larutan POC 5 mL/L. Irigasi diterapkan secara presisi menggunakan tensiometer (mempertahankan kelembaban tanah 45-60 kPa), dengan volume 500-600 L/tanaman/minggu pada fase vegetatif dan dikurangi 30% saat fase generatif (Garcia et al., 2022). Pemeliharaan meliputi pemangkasan (1-2 cabang primer/tanaman) dan seleksi buah (1 buah/tanaman pada ruas ke-10-12) untuk optimasi sumber daya.

Tahap inti melibatkan aplikasi POC berbasis bahan baku lokal, seperti POC kotoran kandang (hasil fermentasi anaerob 14-21 hari) atau POC limbah kulit buah (nanas) melalui fermentasi dengan EM4.

Aplikasi dilakukan secara diferensial sesuai fase pertumbuhan:

- Fase vegetatif (0-30 Hari Setelah Tanam/HST): Penyemprotan daun dengan konsentrasi 3–5 mL/L air seminggu sekali pada pagi hari (06.00-09.00).
- Fase generatif (31-60 HST): Pemberian melalui kocor perakaran (10 mL/tanaman) setiap 10 hari, dikombinasikan dengan irigasi tetes di bawah mulsa untuk memastikan efisiensi penyerapan air dan hara.

KESIMPULAN

Aplikasi POC limbah kulit nanas sebagai bahan organik meningkatkan sifat kimia, biologi, dan fisika tanah pada tanah kering demplot sehingga tanaman bawang merah dan semangka. Penggunaan agensia hayati pada tanaman bawang merah dan semangka telah dilakukan untuk meningkatkan produksi umbi bawang merah dan meningkatkan jumlah bibit berkecambah dan hidup tanaman semangka.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, A., & Asngad, A. 2017. Pemanfaatan Serbuk Gergaji Kayu Sengon (*Albizia falcataria*) dan Kotoran Kambing sebagai Bahan Baku Pupuk Organik Cair dengan Penambahan Effective Microorganism-4 (EM4). Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Artini, W. 2017. Kebutuhan Petani untuk Pengembangan Usahatani padi Organik (Studi Kasus Terhadap Kelompok Petani Padi Organik di Kabupaten Kediri) *Jurnal Agrinika* 1(1): 12-26.
- Charina A., Kusumo RAB, Sadeli AH, dan Deliana Y. 2018. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Petani dalam Menerapkan Standar Operasional Prosedur (SOP) Sistem Pertanian Organik di Kabupaten Bogor. *Jurnal Penyuluhan* (14):1: 68-78.
- Dinas Pertanian Purbalingga, 2019. Membuat Pupuk Organik Padat. <https://dinperten.purbalinggakab.go.id/membuat-pupuk-organik-padat/>. Diakses tanggal 14 Desember 2023.
- Eviyati R. 2016. Pertanian Organik dalam Berbagai Prespektif. *Jurnal Agrijati* 30(2): 18-21.
- Profil Desa Cindaga. 2023. <https://www.desacindaga.com/p/profil-desa-cindaga.html>. Diakses tanggal 11 Desember 2023.
- Khorniawati, M. 2014. Produk Pertanian Organik di Indonesia: Tinjauan atas Preferensi Konsumen Organik Indonesia terhadap Produk Pertanian Organik Lokal. *Jurnal Studi Manajemen*, 8(2): 171-182.

- Hadisuwito, S. (2012). Membuat Pupuk Kompos Cair. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Jumiati, E. 2009. Pengaruh berbagai Konsentrasi EM4 pada Fermentasi Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) secara Hidroponik. Skripsi. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Khorniawati, M. 2014 Produk Pertanian Organik di Indonesia: Tinjauan atas Preferensi Konsumen Organik Indonesia terhadap Produk Pertanian Organik Lokal. *Jurnal Studi Manajemen*, 8(2): 171-182.
- Kurniawan, E., Ginting, Z., & Nurjannah, P. 2017. Pemanfaatan Urin Kambing pada Pembuatan Pupuk Organik Cair terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (NPK). *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi (Semnastek)*.
- Lengi, Longginus. 2019. Bahan Ajar: Membuat Pupuk Organik Padat. Kementerian Pertanian Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian Balai Besar Pelatihan Peternakan Kupang. 21 hal.
- Mayrowani H. 2012. Pengembangan Pertanian Organik di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 30(2): 91 – 108.
- Standar Nasional Indonesia. 2002. Sistem Pangan Organik SNI 01-6729-2002.
- Suwantoro AA. 2008. Analisis Pengembangan Pertanian Organik di Kabupaten Magelang (Studi Kasus di Kecamatan Sawangan). Tesis, Universitas Diponegoro. 171 hal.
- Winangun, Y. W. 2005. Membangun Karakter Petani Organik Sukses dalam Era Globalisasi. Kanisius.
- Yuli, A.H., Kottelat, M., Kartikasari, S.N., & Anthony, J.W. 2011. Kualitas Pupuk Cair Hasil Pengolahan Feses Sapi Potong Menggunakan *Sacharomyces cereviceae*. *Jurnal Ilmu Tanah*, 11(2).