

Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Berbahan Dasar Limbah Kotoran Walet dalam Meningkatkan Kepedulian Lingkungan Siswa SMKN 7 Palangka Raya

Eriawaty ^{a,1}, Eli Karliani ^{b,2}, Ali Sunarno ^{c,3,*}, Dewi Rakhmawati ^{d,4}, Abdul Hasan, ^{e,5}, Mutia Anjani, ^{f,6}

^A Prodi Pendidikan Ekonomi Universitas Palangka Raya Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya (73111), Indonesia

^B Prodi PPKn Universitas Palangka Raya Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya (73111), Indonesia

^C Prodi PPKn Universitas Palangka Raya Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya (73111), Indonesia

^D Prodi Pendidikan Ekonomi Universitas Palangka Raya Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya (73111), Indonesia

^E Prodi Pendidikan Ekonomi Universitas Palangka Raya Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya (73111), Indonesia

^F Prodi PPKn Universitas Palangka Raya Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya (73111), Indonesia

¹eri@fkip.upr.ac.id; ²eli.karliani@fkip.upr.ac.id; ³alisunarno@fkip.upr.ac.id*; ⁴dewi. rakhmawati@fkip.upr.ac.id; ⁵asanpakil004@gmail.com;

⁶mutiaanjani3007@gmail.com .

* penulis korespondensi

Riwayat Artikel:

Diterima: 13 Jan 2025

Direvisi: 5 Feb 2025

Diterima: 27 Feb 2025

Kata kunci: *Pelatihan, pupuk organik cair, kotoran burung walet.*

Abstrak: *Kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik cair (POC) berbahan dasar kotoran burung walet dilakukan untuk meningkatkan kepedulian lingkungan dan keterampilan siswa SMKN 7 Palangka Raya. Pelatihan ini memanfaatkan limbah lokal sebagai upaya mengurangi pencemaran dan mendukung pertanian berkelanjutan. Metode yang digunakan meliputi penjelasan teori, praktik langsung, serta sosialisasi melalui media sosial. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan siswa terkait manfaat dan proses pembuatan POC. Siswa juga memberikan tanggapan positif terhadap pelatihan, dengan hasil post-test menunjukkan peningkatan pemahaman tentang kandungan dan keuntungan pupuk organik cair. Kegiatan ini berhasil mengembangkan kemampuan siswa dalam memanfaatkan sumber daya lokal sekaligus memberikan dampak positif terhadap lingkungan. Pelatihan semacam ini direkomendasikan untuk diterapkan secara berkelanjutan dan diperluas ke komunitas sekitar.*

Pendahuluan

Peternakan burung walet marak di Kalimantan Tengah, tak terkecuali di Kota Palangka Raya. Dari data statistik Kalimantan Tengah, peternakan ini berada dalam 10 komoditas terbanyak yang diusahakan Usaha Pertanian Perorangan (UTP) yaitu 32,91 ribu unit nomor 5 di bawah karet, kelapa sawit, padi sawah hibrida, dan ayam kampung

biasa berdasarkan hasil ST 2023 (BPS Provinsi Kalimantan Tengah, 2023).

Selain menghasilkan air liur yang bermanfaat sebagai kosmetik, obat-obatan dan makanan olahan, burung wallet juga menghasilkan limbah atau kotoran. Kotoran atau guano wallet juga sebagai komoditas yang memiliki nilai tambah diolah menjadi pupuk, sebagai salah satu cara memanfaatkannya (Solfan et al., 2021). Guano wallet mengandung unsur hara yang tinggi bagi kesuburan tanah antara lain nitrogen, fosfor, kalium, magnesium dan sulfur (Hidayat et al., 2019; Ramlan & Risman, 2022; Solfan et al., 2021). Pupuk kotoran wallet berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman dari ukuran besarnya buah terung (Hidayat et al., 2019) dan mentimun (Hariyadi, 2015) serta tinggi tanaman, diameter batang, jumlah buah pertanaman, bobot buah pertanaman, bobot brangkasan basah, dan bobot brangkasan kering untuk tanaman okra sesuai dosis 300g/polybag (Solfan et al., 2021). Pencampuran kotoran wallet juga mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara N.P.K, bagi tanaman cabai rawit hiyung pada lahan rawa lebak (Kurniawan et al., 2023). Bagi pertumbuhan vegetative tanaman kopi jenis Liberika (Sopiana et al., 2022). Kotoran wallet juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan ransum burung puyuh Jantan dengan level 12% (Tambunan et al., 2013).

Kelurahan Kalampangan sebagai penyangga kebutuhan pangan Kota Palangka Raya, dipersiapkan melalui adanya pembangunan SMK yang memiliki penjurusan khusus jurusan pertanian untuk mendukung kegiatan utama masyarakat sekitar juga untuk menciptakan generasi penerus yang mampu membangun sektor pertanian dengan lebih profesional. Beberapa materi yang ada di penjurusan pertanian di SMKN 7 Palangka Raya antara lain berkaitan dengan pembudidayaan tanaman lokal serta pemeliharaan melalui pemupukan yang dapat diupayakan melalui pemanfaatan limbah di sekitar sebagai wujud penanaman kepedulian terhadap lingkungan sekitar. Kepedulian lingkungan siswa SMKN 7 Palangka Raya diperlukan selain untuk meningkatkan keterampilan dalam mempertahankan dan mengembangkan kawasan tempat tinggal mereka sebagai wilayah penyangga kebutuhan pangan Kota Palangka Raya juga meningkatkan kepedulian lingkungan dalam aksi nyata. Berdasarkan fenomena di atas, sangat penting untuk mengembangkan pengolahan pupuk organik cair berbahan kotoran burung walet juga bahan tambahan lainnya serta mengajarkan kepada siswa SMKN 7 Palangka Raya agar memiliki kepedulian terhadap lingkungan serta memanfaatkan limbah di sekitar terutama pada pemanfaatan sumber daya lokal sekaligus meningkatkan wawasan dan keterampilan di bidang keahliannya.

Metode

Kegiatan pengabdian tatap muka langsung melalui kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik cair berbahan dasar kotoran walet dilakukan di SMKN 7 Palangka Raya berlokasi di Jalan Mawar, Kelurahan Kalampangan, Kecamatan Sabangau, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah pada Selasa, 19 November 2024. Pelaksanaan kegiatan

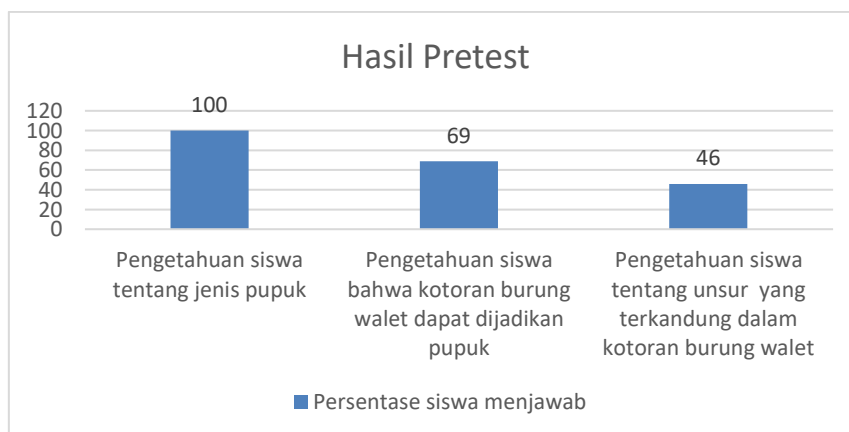
pengabdian kepada masyarakat dalam mengimplementasikan kepedulian lingkungan bagi siswa SMKN 7 Palangka Raya dilaksanakan melalui dua metode yaitu praktik langsung melalui pelatihan dan pembimbingan pembuatan pupuk organik cair berbahan dasar kotoran wallet serta secara tidak langsung disosialisasikan melalui media sosial Tiktok dan YouTube. Kegiatan tersebut akan dijabarkan dalam langkah-langkah sebagai berikut:

1. Persiapan terdiri dari kegiatan dimulai dengan menyediakan alat dan bahan yang diperlukan. Bahan-bahan yang diperlukan dalam kegiatan ini yaitu: akar tanaman eceng gondok, guano wallet, kecambah, dedak, gula, vetsin, terasi, kapus sirih, dan air hujan.
2. Pelaksanaan terdiri dari kegiatan :
 - a) Pelatihan berupa penjelasan dan demonstrasi pembuatan POC;
 - b) Praktik dan pendampingan pembuatan POC yang akan dilakukan secara langsung di SMKN 7 Palangka Raya; sosialisasi dan edukasi panduan pembuatan POC memanfaatkan bahan limbah lokal melalui media sosial Tiktok dan YouTube.
3. Evaluasi dan refleksi yaitu evaluasi ketercapaian luaran dan target kegiatan melalui survey terkait peningkatan keterampilan pembuatan POC dan kepedulian siswa SMKN 7 Palangka Raya terhadap lingkungan melalui google form dan komentar di media sosial.

Hasil

a. Pretest

Sebelum dilakukan pelatihan pembuatan POC berbahan dasar kotoran burung walet, siswa SMKN 7 Palangka Raya diberikan soal pretest untuk mengukur kemampuan awal mereka tentang topik pelatihan. Terdapat tiga pertanyaan singkat antara lain: 1) Apakah siswa mengetahui jenis pupuk; 2) Apakah siswa mengetahui bahwa kotoran burung walet dapat dijadikan pupuk; dan 3) unsur apa yang terkandung dalam kotoran burung walet. Hasil Pretest dapat dilihat pada bagan berikut.



Gambar 1. Hasil pretest siswa SMKN 7 Palangka Raya

Berdasarkan bagan di atas, diketahui bahwa 100% siswa SMKN 7 Palangka Raya mengetahui jenis-jenis pupuk. Selanjutnya, terkait dengan bahwa kotoran walet dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hanya 69% siswa yang mengetahui. Lebih lanjut hanya sebesar 46% siswa yang mengetahui kandungan dari kotoran burung walet. Selanjutnya diberirikan pertanyaan terkait kesediaan siswa mengikuti pelatihan, dan diperoleh hasil bahwa 100% siswa SMKN 7 Palangka Raya bersedia dilatih membuat pupuk organik cair dengan bahan dasar sarang burung walet.

b. Pemaparan Materi

Materi pelatihan disampaikan oleh Lisnawaty Silitonga, S.Pt.M.Si, dosen Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya. Materi yang disampaikan meliputi: 1) jenis-jenis pupuk; 2) kotoran walet sebagai bahan pembuatan pupuk organik; dan 30 membuat pupuk organik cair dari kotoran burung walet. Lebih detail terkait materi pelatihan dapat dilihat pada deskripsi berikut:

- **Jenis-jenis pupuk**

Berikut adalah jenis-jenis pupuk berdasarkan asal dan bentuknya:

- 1) Berdasarkan Asal

- a) Pupuk Organik

Pupuk yang berasal dari bahan-bahan alami, seperti:

- Kompos: Hasil penguraian sisa tanaman dan hewan.
- Pupuk Kandang: Kotoran hewan ternak, seperti sapi, kambing, ayam.
- Pupuk Hijau: Tanaman tertentu (misalnya kacang-kacangan) yang ditanam ke tanah untuk meningkatkan kesuburan.
- Humus: Bahan organik hasil penguraian oleh mikroorganisme di tanah.

- b) Pupuk Anorganik

Pupuk buatan yang dibuat melalui proses kimia, seperti:

- **Urea**: Kaya nitrogen (N), baik untuk pertumbuhan daun.
- **SP-36 (Superfosfat)**: Mengandung fosfor (P), mendukung pertumbuhan akar.
- **KCL**: Mengandung kalium (K), membantu daya tahan tanaman terhadap hama.
- **NPK**: Gabungan nitrogen, fosfor, dan kalium.

- 2) Berdasarkan Bentuk

- a) Pupuk Padat

- Berbentuk butiran, tepung, atau tablet, seperti urea atau pupuk kandang.

- Biasanya ditaburkan atau dicampurkan ke tanah.
- b) Pupuk Cair
 - Berupa larutan, biasanya diaplikasikan dengan penyemprotan ke daun atau akar.
 - Contoh: pupuk organik cair (POC), pupuk cair kimia.
- 3) Berdasarkan Cara Aplikasi
 - a) Pupuk Dasar
 - Diberikan sebelum tanaman ditanam untuk mempersiapkan media tanam.
 - b) Pupuk Susulan
 - Diberikan setelah tanaman tumbuh untuk menambah nutrisi sesuai kebutuhan.
- 4) Berdasarkan Fungsi
 - a) Pupuk Makro

Mengandung unsur hara utama seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K).
 - b) Pupuk Mikro

Mengandung unsur hara mikro seperti boron (B), seng (Zn), dan tembaga (Cu).
- 5) Pupuk Hayati

Mengandung mikroorganisme hidup yang membantu penyerapan nutrisi oleh tanaman, seperti Rhizobium atau mikoriza
- **Kotoran walet sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair**

Kotoran burung walet, yang sering disebut guano walet, memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi dan sering dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Berikut adalah kandungan utama dalam kotoran burung walet:

 - 1) Unsur Hara Makro
 - Nitrogen (N): Berfungsi untuk merangsang pertumbuhan daun dan batang. Kandungan nitrogen dalam guano walet cukup tinggi, sehingga sangat baik untuk tanaman yang membutuhkan banyak daun, seperti sayuran.
 - Fosfor (P): Berperan penting dalam pembentukan akar dan memperkuat tanaman. Fosfor juga mendukung pembentukan bunga dan buah.
 - Kalium (K): Membantu daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, serta meningkatkan kualitas buah dan biji.
 - 2) Unsur Hara Mikro
 - Seng (Zn)

- Tembaga (Cu)
- Besi (Fe)
- Mangan (Mn)

3) Bahan Organik Tinggi

Kaya akan karbon organik yang membantu meningkatkan kesuburan tanah dan aktivitas mikroorganisme tanah.

4) pH Cenderung Netral

Kotoran burung walet memiliki pH mendekati netral, sehingga tidak terlalu asam atau basa, cocok untuk berbagai jenis tanaman.

5) Zat Antibakteri dan Mikroorganisme

Guano walet mengandung mikroorganisme alami yang dapat membantu proses penguraian bahan organik di tanah. Manfaat Guano Walet antara lain:

- Memperbaiki struktur tanah.
- Meningkatkan retensi air di tanah.
- Mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.
- Namun, kotoran burung walet harus melalui proses fermentasi atau pengomposan sebelum digunakan sebagai pupuk, karena kandungan nitrogen mentah yang tinggi dapat merusak tanaman jika langsung diaplikasikan.

• **Bahan yang diperlukan dalam membuat Pupuk Organik Cair dengan kotoran burung Walet**

- 1) Kotoran Walet 6 kg
- 2) EM4 5/6 tutup botol
- 3) Air tanah (bukan air PDAM) 15 liter
- 4) Gula Aren (gula merah)/gula pasir cair 18 tutup botol (dari 300 gr gula merah diencerkan dengan 500 ml air tanah).

• **Alat**

- 1) Ember tertutup kapasitas 15 liter
- 2) Ember tempat air
- 3) Gayung
- 4) Sarung tangan (Gunakan sarung tangan sebelum dimulai kegiatan)
- 5) Masker (Gunakan masker agar tidak mengganggu pernafasan)

6) Timbangan

7) Kayu pengaduk

- **Cara membuat**

- 1) Isi ember yang memiliki penutup dengan air tanah/sumur yang bersih sebanyak 15 liter
- 2) Tuangkan 6 kg kotoran burung wallet ke ember yang berisi air
- 3) Tuangkan 6 tutup botol EM4 ke dalam ember yang berisi air dan kotoran burung wallet
- 4) Aduk larutan sampai muncul buih dan kotoran semakin larut dalam air dan tidak ada lagi bahan yang mengapung
- 5) Jika ada serat atau kotoran harus dibuang
- 6) Pengadukan membutuhkan tenaga yang besar
- 7) Jika larutan sudah tidak berbau, dan ketika dipegang terasa licin, maka itu tandanya pupuk cair dari kotoran walet hampir siap dipakai / difermentasi, Semakin licin larutan, semakin pekat warnanya seperti kopi, maka semakin baik kualitas pupuk yang dihasilkan nantinya.
- 8) Setelah benar-benar terlarut tutup ember dan simpan /fermentasi terlebih dahulu untuk melakukan fermentasi selama kurang lebih kurang 2 minggu sebelum pemakaian
- 9) Selepas itu pupuk dapat langsung diaplikasikan pada tanaman dengan cara dicampur dengan air bersihdengan perbandingan Pupuk Oganik Cair 1 liter : Air bersih 10 liter
- 10) Pengaplikasian Pupuk Organik Cair (POC) kotoran burung walet
 - Awal pengaplikasian dengan pupuk organik cair kotoran burung wallet dilakukan satu minggu setelah tanam dan telah tumbuh akar baru di polybag.
 - Pengaplikasian dilakukan dengan cara mengaplikasikan di bagian akar tanaman dengan waktu pengapliasian POC pada sore hari pukul 16.00 dilakukan pengaplikasian 1 kali seminggu



Gambar 2. Pemaparan materi oleh narasumber

C. Praktik

Kegiatan ini melibatkan siswa yang dibagi menjadi tiga kelompok untuk membuat pupuk cair berbahan dasar kotoran burung walet dengan alur kegiatan seperti berikut:

- 1) Tim PKM memberikan penjelasan tentang manfaat pupuk cair, komposisi bahan, dan prosedur pembuatan.
- 2) Setiap kelompok diberi peralatan seperti ember, botol plastik, saringan, dan alat pengaduk.
- 3) Bahan-bahan disiapkan, meliputi: kotoran burung walet, air, gula merah, dan larutan EM4.
- 4) Pemakaian sarung tangan dan masker untuk melindungi diri dari paparan langsung.
- 5) Mengukur jumlah kotoran burung walet sesuai dengan takaran yang telah ditentukan
- 6) Melarutkan gula merah ke dalam air hangat untuk mempermudah proses fermentasi.
- 7) Mencampur kotoran burung walet dengan air, larutan gula merah, dan EM4 ke dalam wadah besar.
- 8) Mengaduk campuran hingga merata sambil memastikan tidak ada gumpalan.
- 9) Menutup wadah rapat-rapat dengan kain atau plastik untuk mencegah kontaminasi.
- 10) Menandai wadah dengan tanggal mulai fermentasi.
- 11) Mengamati proses fermentasi yang berlangsung selama 1–2 minggu.
- 12) Membuka wadah setiap 2–3 hari untuk melepaskan gas hasil fermentasi dan

mengaduk campuran agar proses berlangsung sempurna.

13) Setelah fermentasi selesai, menyaring pupuk cair untuk memisahkan ampas.

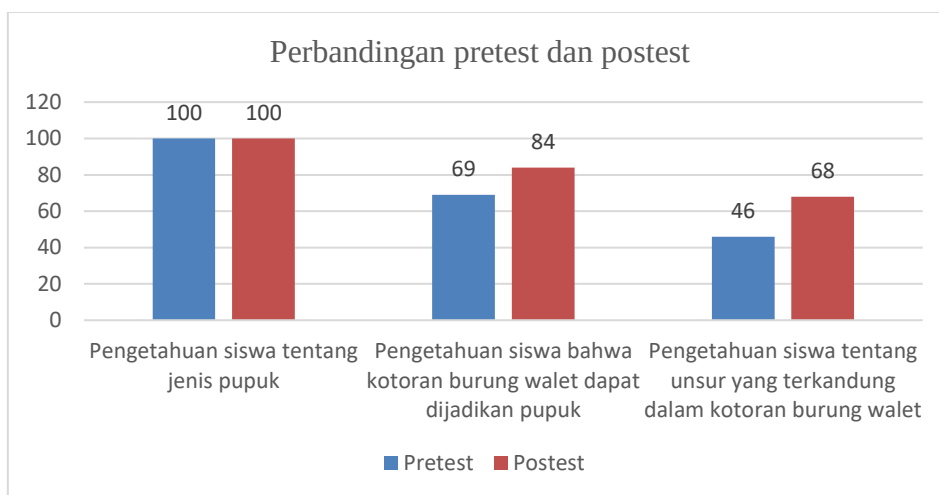
14) Mengemas pupuk cair ke dalam botol plastik untuk penyimpanan dan distribusi.



Gambar 3. Praktik membuat pupuk organic cair berbahan dasar kotoran burung walet

D. Posttest

Setelah pelatihan selesai dilaksanakan, dilakukan posttest dengan mengajukan pertanyaan serupa dengan pretest. Hasil perbandingan pretest dan posttest dapat dilihat pada bgan berikut



Gambar 4. Perbandingan hasil Pretest dan Posttest

Berdasarkan bagan di atas, terlihat bahwa hasil posttest mengalami peningkatan terutama pada pertanyaan ke 2 tentang pengetahuan siswa dalam memanfaatkan kotoran burung walet sebagai pupuk. Selanjutnya pertanyaan ke 3 juga mengalami peningkatan yakni terkait kandungan dalam kotoran burung walet. Selain ketiga

pertanyaan tersebut, post test juga menanyakan pengetahuan siswa tentang keuntungan menggunakan pupuk organik cair, bahan dan alat yang digunakan untuk membuat pupuk organik cair, serta tanggapan setelah mengetahui cara membuat pupuk organik cair. Berdasarkan hasil posttest diketahui bahwa 79% siswa mengetahui tentang keuntungan menggunakan pupuk organik cair serta tahu bahan dan alat yang digunakan untuk membuat pupuk cair. Secara umum siswa SMKN 7 Palangka Raya memberikan tanggapan positif terhadap kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik cair dengan bahan dasar kotoran burung walet baik melalui formulir evaluasi maupun komentar di media sosial.

Diskusi

Hasil pengabdian menunjukkan peningkatan pemahaman siswa SMKN 7 Palangka Raya setelah mengikuti pelatihan pembuatan pupuk organik cair (POC) berbahan dasar kotoran burung walet. Setelah pelatihan, terdapat peningkatan signifikan pada pertanyaan terkait pemanfaatan kotoran burung walet sebagai pupuk. Sebelumnya, hanya 69% siswa yang mengetahui hal ini, tetapi setelah pelatihan, mayoritas siswa memahami potensi tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Solfan et al. (2021), yang menegaskan bahwa guano walet memiliki kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium yang mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Pelatihan berhasil memberikan wawasan kepada siswa tentang cara memanfaatkan limbah lokal sebagai sumber daya berharga. Peningkatan pemahaman pada pertanyaan tentang kandungan guano walet mencerminkan keberhasilan penyampaian materi pelatihan. Sebagaimana dijelaskan dalam literatur, guano walet kaya akan unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, serta mikroorganisme yang membantu memperbaiki struktur tanah (Hidayat et al., 2019; Ramlan & Risman, 2022). Pengetahuan ini penting untuk mendukung praktik pertanian yang berbasis ilmu pengetahuan.

Berdasarkan posttest, 79% siswa memahami keuntungan menggunakan pupuk organik cair, termasuk peningkatan kesuburan tanah, penurunan dampak pencemaran lingkungan, dan pengurangan ketergantungan pada pupuk kimia. Penelitian oleh Kaswinarni & Nugraha (2020) menggarisbawahi bahwa pupuk organik cair mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah dan memperbaiki struktur tanah, sehingga lebih ramah lingkungan dibandingkan pupuk anorganik. Pelatihan berhasil memperkenalkan siswa kepada bahan-bahan seperti guano walet, larutan EM4, dan gula merah, serta alat seperti ember dan pengaduk. Hal ini mendukung penelitian Nurman et al. (2019), yang menyatakan bahwa keterlibatan langsung dalam proses praktik meningkatkan keterampilan dan pemahaman peserta pelatihan. Secara keseluruhan, siswa memberikan tanggapan positif terhadap pelatihan, yang menunjukkan bahwa pendekatan berbasis praktik mampu memotivasi mereka untuk belajar lebih lanjut. Wijaya et al. (2019) menyebutkan bahwa pelatihan yang melibatkan praktik langsung efektif dalam menanamkan keterampilan dan kesadaran, terutama dalam pendidikan berbasis lingkungan.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pelatihan ini berdampak positif terhadap

kepedulian siswa terhadap lingkungan, baik dalam aspek pemahaman, sikap, maupun praktik nyata. Untuk meningkatkan efektivitas program, beberapa rencana tindak lanjut yang dapat dilakukan adalah:

- Menjalin kerja sama dengan peternak burung walet untuk mendapatkan bahan baku secara berkelanjutan.
- Menyediakan fasilitas yang lebih memadai untuk produksi pupuk organik di sekolah.
- Melanjutkan pelatihan dengan materi tambahan mengenai pengolahan limbah dan pertanian berkelanjutan.
- Mengintegrasikan kegiatan ini dalam program ekstrakurikuler atau proyek sekolah yang berkelanjutan.

Kesimpulan

Kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik cair berbahan dasar kotoran burung walet di SMKN 7 Palangka Raya telah berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa. Beberapa poin penting dari pelaksanaan kegiatan ini adalah:

1. Kotoran burung walet, yang kaya akan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, terbukti dapat diolah menjadi pupuk organik cair berkualitas.
2. Terdapat peningkatan signifikan dalam pemahaman, sikap, maupun praktik nyata siswa, terutama terkait manfaat, kandungan, dan teknik pembuatan pupuk cair dari kotoran burung walet.
3. Pembagian siswa ke dalam kelompok memaksimalkan partisipasi aktif dalam setiap tahap proses pembuatan, mulai dari pengumpulan bahan hingga fermentasi.
4. Kegiatan ini mendorong pemanfaatan limbah organik, sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus memberikan solusi bagi sektor pertanian lokal.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada:

1. SMK Negeri 7 Palangka Raya yang telah menerima dan menjadi tempat pengabdian
2. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Palangka Raya yang memberikan pendanaan dalam program pengabdian

Referensi

BPS Provinsi Kalimantan Tengah. (2023). *Buklet Hasil Pencacahan Lengkap Sensus Pertanian 2023 Provinsi Kalimantan Tengah Tahap I* (1st ed.). BPS Provinsi Kalimantan Tengah.

<https://kalteng.bps.go.id/publication/2023/12/04/1ddc96893461c6e1bbd7a437/buklet-hasil-pencacahan-lengkap-sensus-pertanian-2023---tahap-i-provinsi-kalimantan-tengah.html>

- Hariyadi. (2015). Respon Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Ayam dan Guano Walet pada Tanah Gambut Pedalaman. *BIOCIENTIAE*, 12(1), 1–15.
- Hidayat, T., Susylowati, & Nazari, A. P. D. (2019). Pertumbuhan dan Hasil Jenis Tanaman Terung (*Solanum melongena* L) dengan Pengaplikasian Beberapa Jenis Pupuk Kotoran Hewan. *ZIRAA'AH*, 44(3), 337–346.
- Kaswinarni, F., & Nugraha, A. A. S. (2020). Kadar Fosfor , Kalium dan Sifat Fisik Pupuk Kompos Sampah Organik Pasar dengan Penambahan Starter EM4 , Kotoran Sapi dan Kotoran Ayam. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 12(1), 1–6.
- Kurniawan, A., Hayati, A., & Septiana, M. (2023). Pengaruh Kotoran Walet Terhadap Ketersediaan NPK dan Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit Hiyung Di Lahan Lebak. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 8(April), 126–132.
- Kusumawati, P. E., Dewi, Y. S., & Sunaryanto, R. (2020). Pmanfaatan Larva Lalat Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) untuk Pembuatan Pupuk Kompos Padat dan Pupuk Kompos Cair. *Jurnal TechLINK*, 4(1), 1–12.
- Menteri Pertanian Republik Indonesia. (2019). *Keputusan-Menteri-Pertanian-Nomor-261_KPTS_SR.310_M_4_2019-tentang-Persyaratan-Teknis-Minimal-Pupuk-Organik-Pupuk-Hayati-dan-Pembenah-Tanah.pdf*.
<https://kalteng.bps.go.id/publication/2023/12/04/1ddc96893461c6e1bbd7a437/buklet-hasil-pencacahan-lengkap-sensus-pertanian-2023---tahap-i-provinsi-kalimantan-tengah.html>
- Nurman, S., Ermaya, D., Hidayat, F., & Sunartaty, R. (2019). Pemanfaatan Limbah Pertanian dan Peternakan Sebagai Pupuk Kompos. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat JPPM LPIP UMP*, 3(1), 1–4.
- Ramlan, & Risman. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Kotoran Walet Terhadap Kesuburan Tanah pada Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale* rosc) Di Kecamatan Tinombo Kabupaten Parigi Mautong. *Agrotekbis*, 10(6), 864–871.
- Solfan, Romadon, I., & Mahmud, Y. (2021). Pengaruh Aplikasi Bokashi Kotoran Walet Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). In Program Doktor Ilmu Lingkungan (Ed.), *Strategi Penguatan Kebijakan Pengelolaan Lingkungan Hidup pada Sektor Perkebunan Kelapa Sawit* (Issue November, pp. 15–16). Program Pascasarjana Universitas Riau.
- Sopiana, Hermanto, S. R., & Nur, E. A. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Walet Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Liberika (*Coffea liberica*) Di Media Gambut. *JAP: Journal of Agro Plantation*, 01(02), 74–84.
- Tambunan, G. M., Sarengat, W., & Suprijatna, E. (2013). Pengaruh Penambahan Kotoran Walet dalam Ransum Terhadap Performans Burung Puyuh Jantan Umur 0-5 Minggu. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 105–113.
- Wijaya, S. A., Soebiyakto, G., & Ma'sumah, M. (2019). Pembuatan Lubang Resapan Biopori



dan Pupuk Kompos Cair dari Sampah di RW IX, Kelurahan Kalirejo, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang. *Jurnal Aplikasi dan Inovasi Ipteks SOLIDARITAS*, 2(2), 59–66.

Yuliananda, S., Utomo, P. P., & Golddin, R. M. (2019). Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Pupuk Kompos Cair dengan Menggunakan Komposter Sederhana. *Jurnal Abdikarya: Jurnal Karya Pengabdian Dosen Dan Mahasiswa*, 03(02), 159–165.