Pendampingan Siswa SMA dalam Produksi *Biovermiwash* sebagai Penerapan Teknologi Pertanian Ramah Lingkungan dan Gaya Hidup Berkelanjutan

Mentoring High School Students in Biovermiwash Production as an Application of Eco-Friendly Agricultural Technology and Sustainable Lifestyle

Erfan Dani Septia[1], Agus Zainudin[2*], Syarief Husain[3], Nur Izzatul Maulidah[4], Muammar Habibi Irsyad[5], Akhmad Rizal Oktafian[6], Sohnif Nurwicahyo Putra[7], Muhammad Irfan[8]
[1,2,3,4,7,8]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang, Jalan Raya Tlogomas No 246, Karang Ploso, Malang, Jawa Timur, 65144-Indonesia
[3]UMM Potato Seed, Jl. Raya Mulyoagung No. 188, Dau, Malang, Jawa Timur, 65151-Indonesia
[5]Program Studi Pengelolaan Tanah dan Air, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jalan Veteran Malang, Ketawanggede, Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur, 65145-Indonesia
[6]Program Studi Fitopatologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jalan Veteran Malang, Ketawanggede, Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur, 65145-Indonesia
*E-mail corresponding author: aguszainudin@umm.ac.id

Received: 17 November 2024; Revised: 5 Mei 2025; Accepted: 27 Mei 2025; Available Online: 4 Juli 2025

Abstrak. Produksi pertanian yang berkelanjutan menjadi isu penting di tengah krisis lingkungan yang dihadapi saat ini. Krisis lingkungan yang diperparah oleh praktik pertanian konvensional mendorong terciptanya inovasi teknologi pertanian berkelanjutan yang tidak hanya berfokus pada peningkatan produksi, tetapi juga memperhatikan dampaknya terhadap ekosistem. Salah satu pendekatan teknologi pertanian ramah lingkungan adalah penggunaan agen hayati dan vermiwash, yaitu ekstrak cair yang dihasilkan dari cacing tanah dan kaya akan nutrisi, enzim, serta hormon pertumbuhan alami. Kegiatan ini dilaksanakan di lingkungan sekolah SMAN 1 Lawang dan SMAN 2 Batu. Metode-metode yang digunakan dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat ini mencakup pendidikan masyarakat, pelatihan, dan evaluasi kegiatan. Program ini bertujuan untuk mendampingi siswa SMA dalam memproduksi bio vermiwash sebagai alternatif teknologi pertanian yang ramah lingkungan. Melalui hasil kuisioner, menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa sebelum dan sesudah dilaksanakan kegiatan pendampingan. Hasil peningkatan tertinggi pada program pendampingan produksi biovermiwash adalah pada pemahaman siswa terkait konsep pembuatan biovermiwash. Peningkatannya mencapai 60,62%, dimana hasil pre-test dan posttest berturut-turut sebesar 51% dan 82%. Hasil tersebut menunjukkan metode penyampaian materi yang disertai praktik efektif meningkatkan pemahaman siswa dalam teknik produksi bio vermiwash sebagai bagian dari teknologi pertanian berkelanjutan.

Kata Kunci: agen hayati; biovermiwash; pertanian berkelanjutan.

Abstract. Sustainable agricultural production is an important issue amidst the current environmental crisis. The environmental crisis exacerbated by conventional agricultural practices has encouraged the creation of sustainable agricultural technology innovations that not only focus on increasing production but also pay attention to its impact on the ecosystem. One of the environmentally friendly agricultural technologies is the use of biological agents and vermiwash, which is liquid organic material produced from earthworms that are rich in nutrients, enzymes, and growth hormones. This activity was carried out at Senior High School 1 Lawang and Senior High School 2 Batu. The methods used in this study include presentations, training, and activity evaluations. This program aims to assist high school students in producing bio vermiwash as an alternative environmentally friendly agricultural technology. Based on the results of the questionnaire, it showed an increase in student understanding before and after the mentoring activity. The highest percentage increase was found in students' understanding of making biovermiwash where the increase reached 60.62%, where the pre-test and post-test results were 51% and 82% respectively. This result demonstrated that

mentoring with the method of delivering material and practice has proven effective in increasing students' understanding of biovermiwash production techniques as part of sustainable agricultural technology.

Keywords: biological agent; biovermiwash; sustainable agriculture.

DOI: https://doi.org/10.30653/jppm.v10i2.1256

1. PENDAHULUAN

Isu keberlanjutan dalam sektor pertanian menjadi salah satu tantangan global yang memerlukan perhatian serius, terutama mengingat peningkatan permintaan terhadap pangan yang sehat, berkualitas, dan ramah lingkungan (Najihah dkk., 2024). Krisis lingkungan yang diperburuk oleh praktik pertanian konvensional telah mendorong munculnya inovasi berbasis teknologi pertanian berkelanjutan yang tidak hanya mengutamakan peningkatan produksi, tetapi juga mempertimbangkan dampaknya terhadap ekosistem (Gillespie & van den Bold, 2017). Salah satu solusi yang diusulkan untuk mengatasi tantangan tersebut adalah penerapan agen hayati dan vermiwash yaitu sebuah ekstrak cair dari cacing tanah yang kaya akan nutrisi, enzim, dan hormon pertumbuhan alami yang bermanfaat bagi tanah dan tanaman. Kombinasi biovermiwash ini dikenal efektif dalam meningkatkan kesuburan tanah serta kualitas tanaman tanpa mengakibatkan kerusakan lingkungan jangka panjang

Agen hayati berperan penting dalam mendukung ekosistem pertanian berkelanjutan. Agen hayati, seperti mikroorganisme tertentu, dapat berfungsi sebagai pengendali alami terhadap hama dan penyakit di tanah. Keberadaan mikroorganisme ini membantu mengendalikan serangan organisme yang merugikan tanaman tanpa memerlukan pestisida kimia, sehingga dapat mempertahankan keseimbangan ekosistem tanah (Elnahal dkk., 2022) Selain itu, agen hayati juga memiliki peran sebagai penyubur tanah, di mana aktivitas biologisnya membantu proses dekomposisi bahan organik dan melepaskan nutrisi penting bagi tanaman. Lebih lanjut, agen hayati mampu merangsang pertumbuhan tanaman melalui produksi hormon alami, seperti auksin, sitokinin, dan giberelin, yang merangsang pembentukan akar dan meningkatkan kesehatan tanaman secara keseluruhan (Meurer dkk., 2020).

Selain agen hayati, vermiwash memiliki peran penting sebagai pupuk cair organik yang mengandung nutrisi mikro dan makro esensial, seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan optimal. Tidak hanya kaya akan nutrisi, vermiwash juga mengandung hormon pertumbuhan tanaman, seperti auksin dan sitokinin, yang dapat mempercepat proses pertumbuhan tanaman secara alami. Manfaat lain dari vermiwash adalah kemampuannya dalam mengendalikan penyakit dan hama di tanah, yang menjadikannya alternatif pengganti pestisida dalam sistem pertanian yang lebih sehat dan ramah lingkungan (Kaur dkk., 2022).

Peran institusi pendidikan dalam memperkenalkan konsep pertanian berkelanjutan kepada generasi muda memiliki nilai strategis yang signifikan, terutama melalui pembelajaran berbasis pengalaman dan pengabdian masyarakat (Aulia dkk., 2023). Pendampingan dalam produksi biovermiwash bagi siswa sekolah menengah atas (SMA) merupakan salah satu upaya untuk mengintegrasikan nilai-nilai keberlanjutan dalam pendidikan dan membangun kesadaran ekologis sejak dini. Kegiatan ini tidak hanya dirancang untuk memberikan keterampilan teknis kepada siswa, tetapi juga mengedukasi mereka tentang pentingnya penerapan gaya hidup berkelanjutan dalam menghadapi krisis pangan dan lingkungan (Widodo dkk., 2024).

Program pendampingan ini sejalan dengan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila dengan tema Gaya Hidup Berkelanjutan, yang bertujuan untuk mengembangkan karakter pelajar yang peduli terhadap lingkungan serta memiliki kecakapan inovatif dalam menghadapi tantangan ketahanan pangan. Pemilihan SMA Negeri 1 Batu dan SMA Negeri 1 Lawang sebagai lokasi pendampingan didasarkan pada keterlibatan aktif kedua sekolah dalam implementasi proyek tersebut, sehingga kegiatan ini dapat langsung mendukung dan memperkuat capaian pembelajaran siswa dalam konteks nyata. Topik Merajut Ketahanan Pangan dipilih sebagai sarana untuk melibatkan siswa secara langsung dalam proses produksi biovermiwash, agar mereka memperoleh pemahaman komprehensif tentang siklus ekologis, peran organisme dalam menjaga kesuburan tanah, serta penerapan teknologi ramah lingkungan sebagai upaya nyata mendukung ketahanan pangan (Wahidah dkk., 2023).

Melalui pendekatan ini, siswa didorong untuk menerapkan pengetahuan yang diperoleh secara praktis, memecahkan masalah yang dihadapi dalam proses produksi, dan menginternalisasi pentingnya pertanian berkelanjutan dalam konteks kehidupan sehari-hari. Program pendampingan

produksi bio vermiwash ini diharapkan mampu membentuk pola pikir kritis dan kesadaran lingkungan yang diperlukan bagi siswa sebagai generasi penerus dalam menjaga keberlanjutan ekosistem. Kegiatan pendampingan ini tidak hanya diharapkan menjadi sarana peningkatan keterampilan teknis siswa, tetapi juga menjadi bentuk kontribusi pendidikan formal dalam menjawab tantangan keberlanjutan yang dihadapi masyarakat. Pendekatan ini didasarkan pada prinsip problem-based learning yang mengajak siswa terlibat aktif dalam identifikasi masalah dan pencarian solusi inovatif dalam bidang pertanian ramah lingkungan.

2. METODE

Metode-metode yang digunakan dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat ini mencakup pendekatan yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan partisipasi siswa SMA dalam penerapan teknologi pertanian ramah lingkungan melalui produksi biovermiwash. Kegiatan ini dirancang untuk mencapai pemahaman dan keterampilan praktis yang mendukung gaya hidup berkelanjutan, sejalan dengan tujuan dari Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila. Berikut ini adalah rincian metode yang digunakan:

1. Khalayak Sasaran

Khalayak sasaran kegiatan ini adalah siswa SMA yang berada pada jenjang kelas XI di sekolah yang berpartisipasi dalam program Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila dengan tema Gaya Hidup Berkelanjutan. Pemilihan siswa SMA didasarkan pada pertimbangan bahwa mereka berada pada fase yang ideal untuk dikenalkan dengan nilai-nilai keberlanjutan dan teknologi ramah lingkungan, yang diharapkan dapat membentuk karakter yang peduli terhadap lingkungan.

2. Lokasi Kegiatan

Kegiatan ini dilaksanakan di lingkungan sekolah SMAN 1 Lawang dengan jumlah 118 siswa dan SMAN 2 Batu dengan jumlah 3s02 siswa, khususnya di area kelas atau kebun sekolah yang telah disediakan oleh pihak sekolah untuk pelaksanaan praktik produksi biovermiwash. Pemilihan lokasi di sekolah bertujuan untuk memudahkan akses siswa dan memaksimalkan penggunaan fasilitas sekolah dalam kegiatan praktikum.

3. Metode yang Digunakan

Beberapa metode yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi:

a. Pendidikan Masyarakat: Pendekatan ini dilakukan melalui sesi penyuluhan kepada siswa terkait konsep dasar pertanian berkelanjutan, manfaat agen hayati, serta cara produksi dan penggunaan vermiwash. Penyuluhan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran siswa terhadap pentingnya gaya hidup berkelanjutan dan pertanian ramah lingkungan.
b. Pelatihan: Kegiatan pelatihan terdiri dari dua bagian, yaitu:
   ▪ Pelatihan Teori dan Praktik: Siswa diberikan materi terkait teknologi vermiwash dan agen hayati, diikuti dengan demonstrasi langsung tentang cara produksi biovermiwash. Dalam pelatihan ini, siswa dilibatkan dalam seluruh proses produksi, mulai dari persiapan bahan hingga tahap akhir produk vermiwash yang siap diaplikasikan.
   ▪ Pelatihan Pengoperasian Sistem dan Alat: Siswa diajarkan cara menggunakan peralatan yang dibutuhkan dalam proses produksi vermiwash, seperti wadah fermentasi, aerator, dan penyaring. Pelatihan ini dirancang agar siswa mampu melakukan produksi vermiwash secara mandiri.
   ▪ Advokasi: Pendampingan dilakukan oleh tim pengabdian yang meliputi dosen dan mahasiswa dalam seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari tahap persiapan hingga implementasi dan evaluasi akhir. Pendampingan ini bertujuan untuk memastikan siswa memahami setiap langkah produksi serta memotivasi mereka untuk menerapkan teknologi ini secara mandiri di luar lingkungan sekolah.

4. Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan secara bertahap, meliputi:

a. Evaluasi Formatif: Dilakukan selama proses pelatihan untuk memantau pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan. Evaluasi ini dilakukan melalui sesi tanya jawab dan diskusi kelompok setelah setiap sesi pelatihan.
b. Evaluasi Sumatif: Dilakukan di akhir kegiatan untuk menilai keberhasilan program, yang mencakup keterampilan siswa dalam memproduksi biovermiwash, pemahaman mereka terhadap teknologi pertanian berkelanjutan, dan kesiapan mereka untuk menerapkan praktik ini di luar kegiatan sekolah. Evaluasi ini menggunakan kuesioner sebagai instrumen penilaian yang dianalisis menggunakan skala Likert. Skala Likert digunakan untuk mengukur tingkat persetujuan atau respon seseorang terhadap suatu pernyataan dengan memberikan nilai numerik pada pilihan jawaban. Skala ini biasanya terdiri dari 4 hingga 7 tingkatan (misalnya, "Sangat Setuju" hingga "Sangat Tidak Setuju") yang diubah menjadi nilai numerik untuk dianalisis secara kuantitatif. Berikut adalah beberapa contoh kategori umum dalam skala Likert 5 poin:
   - Sangat Setuju: 5
   - Setuju: 4
   - Netral: 3
   - Tidak Setuju: 2
   - Sangat Tidak Setuju: 1

Rumus Perhitungan Skor Rata-rata Likert

Setelah mendapatkan jawaban dari responden, maka dilakukan pengolahan data menggunakan tabel pengukuran dari setiap pertanyaan yang menggunakan skala Likert (Septia dkk., 2024).

Tabel 1. Pengukuran Nilai Indeks Pada Setiap Pertanyaan Menggunakan Skala Likert

Pertanyaan	Skor Skala	Total Skor	Skor Maksimum	Skor Minimum	Nilai Indeks
1, 2, 3, dst.	S = T x Pn	TS = S1 + S2 +S3+dst	Y	X	Rumus Indeks (%) = TS / (Y x 100)

Keterangan:
S = Skor Masing-Masing Skala
T = Total jumlah responden yang memilih
Pn = Pilihan angka skor Likert
TS = Total Skor (Hasil penjumlahan masing-masing skor pada skala Likert)
S1, S2, ..., S5 = Skor masing-masing skala Likert
Y = skor tertinggi Likert x jumlah responden
X = skor terendah Likert x jumlah responden

Setelah dilakukan analisis nilai indeks, maka selanjutnya yaitu mencari interval (rentang jarak) dan interpretasi persen untuk mengetahui keterangan hasil nilai indeks.

Tabel 2. Prosentase Nilai

Jawaban	Keterangan
0% - 19.99%	Sangat Tidak Setuju
20%-39.99%	Tidak Setuju
40%-59.99%	Netral
60%-79.99%	Setuju
80%-100%	Sangat Setuju

Langkah-langkah:
- Tentukan skor untuk setiap kategori jawaban.
- Hitung frekuensi atau jumlah responden yang memilih masing-masing kategori untuk setiap pertanyaan.
- Kalikan skor setiap kategori dengan frekuensinya.

- Jumlahkan hasil perkalian untuk setiap kategori.
- Bagi total skor dengan jumlah responden untuk mendapatkan rata-rata.

Skala Likert digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman, kepuasan, dan sikap siswa terhadap kegiatan yang dilakukan. Data yang diperoleh dari kuesioner ini akan diolah secara kuantitatif untuk menghasilkan informasi mengenai efektivitas kegiatan pengabdian.

Rumus Perhitungan Persentase Peningkatan

Persentase peningkatan dihitung untuk mengentahui perbandingan kondisi awal dan kondisi akhir setelah pengabdian dilaksanakan. Perhitungan persentase peningkatan dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Peningkatan (\%)} = \frac{Nilai\ akhir - Nilai\ awal}{Nilai\ Awal}\ x\ 100$$

5. Materi Kegiatan

Materi yang digunakan dalam kegiatan ini mencakup teori dasar mengenai agen hayati, manfaat vermiwash, dan konsep pertanian berkelanjutan. Selain itu, disediakan pula panduan praktis dalam bentuk modul dan video demonstrasi agar siswa dapat memahami langkahlangkah produksi vermiwash dengan jelas.

6. Bahan dan Peralatan

Bahan-bahan yang digunakan meliputi cacing tanah (sebagai sumber vermiwash), bahan organik, air bersih, dan mikroba yang diperlukan sebagai agen hayati. Semua bahan diperoleh dari pemasok lokal dan dipilih yang berkualitas baik untuk menjamin efektivitas produk vermiwash. Peralatan yang digunakan antara lain wadah fermentasi, aerator, penyaring, dan alat ukur pH untuk memastikan proses produksi berjalan sesuai standar.

7. Cara Kerja dan Analisis Data

Cara kerja dalam produksi biovermiwash mengikuti prosedur standar yang telah disesuaikan dengan kemampuan siswa. Tahapan produksi mencakup persiapan Media agen hayati, proses fermentasi, dan pengambilan ekstrak cairan. Setiap langkah dijelaskan secara rinci kepada siswa, dan modifikasi metode yang pernah dipublikasikan hanya dilakukan pada teknik ekstraksi dan komposisi bahan organik sesuai kebutuhan. Analisis data hasil evaluasi menggunakan metode statistik deskriptif untuk menggambarkan pemahaman dan keterampilan siswa setelah mengikuti kegiatan ini. Skala Likert pada kuesioner dievaluasi menggunakan analisis statistik sederhana untuk mengidentifikasi persepsi dan tingkat pemahaman siswa terhadap program yang diikuti.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, pendampingan dilakukan kepada siswa di dua lokasi yaitu SMAN 1 Lawang dan SMAN 2 Batu. Responden merupakan siswa pada jenjang kelas X dan XI. Total siswa yang terlibat dalam kegiatan ini yaitu sebanyak 420 siswa dengan latar belakang jurusan dan peminatan yang berbeda-beda seperti seni rupa, kedokteran, biologi, ilmu komunikasi dan sebagainya. Berdasarkan hasil pengamatan, siswa yang terlibat dalam kegiatan ini terlihat sangat antusias dan bersemangat dalam mengikuti serangkaian kegiatan pendampingan yang disampaikan, baik saat penyampaikan materi maupun dalam kegiatan praktik yang diberikan.

Gambar 1. Pendampingan penyampaian teori biovermiwash. a) Penyampaian materi biovermiwash di SMAN 1 Lawang. b) Penyampaian materi biovermiwash di SMAN 2 Batu.

Dalam kegiatan ini terbagi menjadi dua sesi kegiatan, pertama yaitu penyampaian materi berkaitan dengan biovermiwash dan bagaimana fungsi serta proses pembuatannya. Pada sesi ini juga siswa diberikan kesempatan bertanya dan menanggapi segala sesuatu yang berkaitan dengan biovermiwash dan peranannya dalam mendukung pertanian ramah lingkungan dan berkelanjutan. Banyak siswa yang menunjukkan antusiasnya dengan mencatat dan mengajukan pertanyaan kepada pemateri dan tim. Hal ini mengindikasikan bahwa pendampingan biovermiwash menjadi sesuatu yang baru dan menarik bagi siswa, sehingga mampu menggugah semangat mereka untuk lebih memahami serta menerapkan teknologi pertanian ramah lingkungan.

Gambar 2. Kegiatan tanya jawab siswa. a) Antusiasme siswa SMAN 1 Lawang. b) Antusiasme siswa SMAN 2 Batu.

Pada sesi kedua, kegiatan yang dilakukan berupa praktik penanaman terong dan cabai, perbanyakan agen hayati dan pembuatan biovermiwash. Dalam kegiatan ini seluruh siswa dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan ketentuan yang ditelah dibentuk oleh guru masing-masing sekolah. Pada pelaksanaan penanaman, masing-masing kelompok diberikan 2 bibit terong dan 2 bibit cabai. Tiap kelompok diharuskan mengisi media tanam yang telah disediakan kedalam polibag. Selanjutnya bibit dapat ditanam dan di dokumentasikan. Masing-masing kelompok diharuskan mengukur tinggi tanaman dan jumlah daun pada 0 minggu pengamatan. Medina dkk., (2016) menyebutkan bahwa tinggi tanaman dan jumlah daun merupakan parameter penting dalam menilai pertumbuhan tanaman, karena keduanya mencerminkan kesehatan dan tingkat perkembangan tanaman secara keseluruhan. Pada kegiatan ini, hasil pengamatan dilakukan pada tiap minggu setelah penanaman dilakukan. Pelaksanaan penanaman terong dan cabai dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.

Gambar 3. Dokumentasi pelaksanaan penanaman terong dan cabai. a) Penanaman terong dan cabai. b) Tanaman cabai 0 minggu setelah tanaman (MST). c) Tanaman terong 0 MST

Praktik pembuatan biovermiwash dilakukan dengan menyiapkan vermikompos terlebih dahulu, kemudian vermikompos yang telah jadi ditambahkan air panas hingga cairan pada vermikompos mengalir pada wadah yang telah disediakan. Pada kegiatan ini, masing-masing kelompok diberikan 1 wadah berisi vermikompos dan alat penyaring untuk mengetahui bagaimana proses pembuatan vermiwash dilakukan. Selanjutnya, vermiwash yang telah dihasilkan ditambahkan bakteri rizobakteria sehingga menjadi biovermiwash yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Septia dkk., (2024) menyebutkan bahwa biovermiwash mampu merangsang pertumbuhan tanaman melalui kandungan mikroba dan nutrisi alami yang mendukung kesehatan tanah. Elumalai dkk., (2015) juga menambahkan bahwa biovermiwash pada tanaman dapat mempercepat pertumbuhan akar, batang, dan daun, berkat kandungan organiknya yang ramah lingkungan.

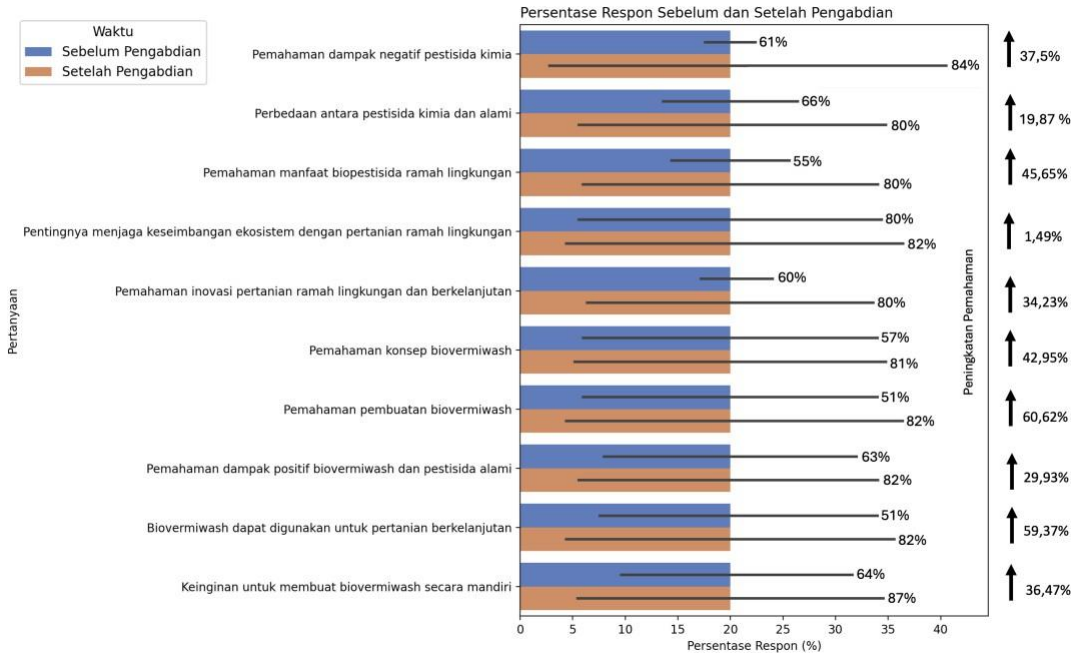
Gambar 4. Dokumentasi pembuatan *biovermiwash*. a) Penambahan cacing pada kompos yang siap digunakan. (b) Penambahan air pada vermikopos. c) Larutan *vermiwash* setelah proses penyaringan.

Tidak hanya itu, biovermiwash sangat mudah diaplikasikan karena bentuk cairnya yang praktis, memungkinkan untuk langsung disemprotkan ke tanaman atau disiramkan pada akar tanaman. Proses aplikasinya yang sederhana ini membuat biovermiwash menjadi pilihan yang efisien dalam pemeliharaan tanaman sehari-hari. Hal ini menegaskan bahwa biovermiwash berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Praktik pembuatan biovermiwash dapat dilihat pada Gambar 4.

Selanjutnya pada praktik perbanyakan agen hayati masing-masing kelompok menyiapkan alat dan bahan berupa wadah galon 15L, wadah botol air mineral 600 mL, selang, aerator, penyaring, molase dan bakteri. Agen hayati yang digunakan dalam kegiatan ini adalah rizobakteria Pseudomonas fluorescens. Masing-masing kelompok akan memiliki 1 stock agen hayati yang dapat diaplikasikan langsung pada tanaman maupun pada vermiwash yang telah dilaksanakan sebelumnya. Perbanyakan agen hayati dilakukan selama 4 hari hingga rizobakteria berkembang biak dengan baik. Tujuan perbanyakan agen hayati ini adalah untuk meningkatkan ketersediaan dan efektivitas agen hayati dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan melawan stress lingkungan. Agen hayati seperti bakteri rizobakteria telah terbukti dapat secara signifikan meningkatkan pertumbuhan tanaman pada beberapa komoditas seperti pada jagung (Ikhwan dkk., 2022; Lin dkk., 2018), padi (Giri dkk., 2023), cabai (Yanti dkk., 2016), pisang (Maulidah dkk., 2021), dan mentimun (Zapata-Sifuentes dkk., 2022). Proses perbanyakan agen hayati tersaji dalam Gambar 5 berikut.

Gambar 5. Praktik perbanyakan agen hayati rhizobakteria *Pseudomonas fluorescent*. a) Pendampingan perbanyakan agen hayati di SMAN 1 Lawang. b) Pendampingan perbanyakan agen hayati di SMAN 2 Batu.

Pada kegiatan pendampingan ini, peneliti juga memberikan kuesioner pada responden yang mewakili siswa pada masing-masing sekolah. Kuesioner diberikan pada awal sebelum kegiatan pendampingan dilakukan (pretest) dan setelah kegiatan pendampingan (posttest). Hasil perolehan kuesioner dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Perolehan Kuesioner Pengabdian

Gambar 6 menunjukkan bahwa kegiatan pendampingan berhasil meningkatkan pemahaman responden terhadap isu-isu pertanian ramah lingkungan, khususnya terkait penggunaan pestisida alami dan konsep biovermiwash. Terjadi peningkatan pemahaman pada hampir seluruh soal, baik terkait dampak negatif pestisida kimia, manfaat biopestisida, pentingnya keseimbangan ekosistem, maupun inovasi pertanian berkelanjutan. Sosialisasi tentang pentingnya penggunaan bahan organik seperti pupuk organik dan biopestisida telah banyak dilakukan oleh berbagai penyuluh dan akademisi terhadap sekelompok masyarakat sosial (Apriliyanto, 2022).

Peningkatan yang signifikan terutama terlihat pada soal-soal yang berkaitan dengan pembuatan dan pemahaman biovermiwash, di mana sebagian besar responden menunjukkan minat untuk menerapkannya secara mandiri. Hal ini menegaskan bahwa metode pendampingan penyampaian materi yang disertai praktik secara efektif dapat meningkatkan pemahaman siswa dibandingkan pembelajaran tanpa praktik (Assem dkk., 2023).

Gambar 7. Dokumentasi kegiatan pendampingan. a) Foto bersama kegiatan pendampingan di SMAN 1 Lawang. b) Foto bersama kegiatan pendampingan di SMAN 2 Batu

Diakhir kegiatan, dokumentasi menjadi hal yang penting untuk dilakukan. Dokumentasi ini berfungsi sebagai catatan lengkap dari seluruh proses, hasil, dan pencapaian yang telah dilakukan selama kegiatan berlangsung. Dalam kegiatan ini, seluruh tim pendamping dan peserta sangat bersemangat untuk terus berkolaborasi demi mewujudkan pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

4. SIMPULAN

Kegiatan pendampingan produksi biovermiwash efektif meningkatkan kesadaran dan pemahaman siswa tentang pengelolaan limbah organik dan pentingnya teknologi pertanian ramah lingkungan. Kegiatan ini berdampak positif dalam aspek pengetahuan, tanggung jawab, kerja sama, dan motivasi siswa. Hasil post-test menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman siswa mengenai manfaat biovermiwash bagi kesehatan tanah dan tanaman, menjadikannya solusi potensial untuk mendukung pertanian berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Malang (UMM), SMAN 1 Lawang, dan SMAN 2 Batu, atas dukungan dan kerjasama yang telah diberikan dalam mewujudkan keberhasilan program pengabdian masyarakat ini. Semoga sinergi ini dapat terus berlanjut dan memberikan dampak positif bagi masyarakat serta lingkungan sekitar.

REFERENSI

Apriliyanto, E. (2022). Sosialisasi Penerapan Biopestisida Untuk Pengendalian OPT Jahe Di Kelompok Masyarakat Desa Blambangan Bawang Banjarnegara. *Darmabakti : Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(2), 061–066. https://doi.org/10.31102/darmabakti.2022.3.2.061-066.

Assem, H. D., Nartey, L., Appiah, E., & Aidoo, J. K. (2023). A Review of Students' Academic Performance in Physics: Attitude, Instructional Methods, Misconceptions and Teachers Qualification. *European Journal of Education and Pedagogy*, 4(1), 84–92. https://doi.org/10.24018/ejedu.2023.4.1.551.

Aulia, T., Arrahman, S., Sabila, Y. R., Putri, C. H., Silaban, L. E., Ardila, M., & Disti, M. F. A.

(2023). Optimalisasi Potensi Sumber Daya Pertanian Melalui Inovasi Pertanian. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 8(3), 721-728.

Elnahal, A. S. M., El-Saadony, M. T., Saad, A. M., Desoky, E.-S. M., El-Tahan, A. M., Rady, M. M., AbuQamar, S. F., & El-Tarabily, K. A. (2022). The use of microbial inoculants for biological control, plant growth promotion, and sustainable agriculture: A review. *European Journal of Plant Pathology*, 162(4), 759–792. https://doi.org/10.1007/s10658-021-02393-7.

Elumalai D, & Fathima M. (2015). Effect of Vermiwash and Plant Growth Regulators on Anatomical Changes of Abelmoschus esculentus (Linn) Moench. *African Journal of Basic & Applied Sciences*, 7(2), 91–100.

Gillespie, S., & van den Bold, M. (2017). Agriculture, Food Systems, and Nutrition: Meeting the Challenge. *Global Challenges*, 1(3). https://doi.org/10.1002/gch2.201600002.

Giri, K., Mishra, G., Chandra Suyal, D., Kumar, N., Doley, B., Das, N., Baruah, R. C., Bhattacharyya, R., & Bora, N. (2023). Performance evaluation of native plant growth-promoting rhizobacteria for paddy yield enhancement in the jhum fields of Mokokchung, Nagaland, North East India. *Heliyon*, 9(3), e14588. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14588.

Harsita Nayak, Sumit Rai, Rakhi Mahto, Priyanka Rani, Shivpoojan Yadav, Saroj Kumar Prasad, & Rajesh Kumar Singh. (2019). Vermiwash: A potential tool for sustainable agriculture. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, S(5), 308–312.

Ikhwan, A., Septia, E. D., & Novita, B. A. (2022). Molecular Identification of Potential Rhizobacteria Isolated from Maize (Zea mays L.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 012010. https://doi.org/10.1088/1755-1315/985/1/012010.

Kaur P, Bhardwaj M, & Babbar I. (2022). Effect of Vermicompost and Vermiwash on Growth of Vegetables. *Research Journal of Animal, Veterinary and Fishery Sciences*, 3(4), 759–792.

Lin, Y., Watts, D. B., Kloepper, J. W., & Torbert, H. A. (2018). Influence of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria on Corn Growth Under Different Fertility Sources. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 49(10), 1239–1255. https://doi.org/10.1080/00103624.2018.1457155.

Maulidah, N. I., Tseng, T.-S., Chen, G.-H., Hsieh, H.-Y., Chang, S.-F., & Chuang, H. (2021). Transcriptome analysis revealed cellular pathways associated with abiotic stress tolerance and disease resistance induced by Pseudomonas aeruginosa in banana plants. *Plant Gene*, 27, 100321. https://doi.org/10.1016/j.plgene.2021.100321.

Medina, M., Jayachandran, K., Bhat, M. G., & Deoraj, A. (2016). Assessing plant growth, water quality and economic effects from application of a plant-based aquafeed in a recirculating aquaponic system. *Aquaculture International*, 24(1), 415–427. https://doi.org/10.1007/s10499-015-9934-3.

Meurer, K., Barron, J., Chenu, C., Coucheney, E., Fielding, M., Hallett, P., Herrmann, A. M., Keller, T., Koestel, J., Larsbo, M., Lewan, E., Or, D., Parsons, D., Parvin, N., Taylor, A., Vereecken, H., & Jarvis, N. (2020). A framework for modelling soil structure dynamics induced by biological activity. *Global Change Biology*, 26(10), 5382–5403. https://doi.org/10.1111/gcb.15289.

Najihah, N., Mutoharoh, M., Permatasari, D., & Ifada, L. M. (2024). Pertanian Hidroponik sebagai Solusi Ketahanan Pangan pada Skala Rumah Tangga. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 9(4), 862-871. https://doi.org/10.30653/jppm.v9i4.866.

Septia E D, Zainuddin A, Husen S, Maulidah N I, Irsyad M H, & Oktafian A R. (2024). *Pengembangan dan Produksi Bio Vermiwash*. Minhaj Pustaka.

Septia, E. dani, Windiana, L., & Nur Ocvanny, A. (2018). Analisis Prilaku Ibu Rumah Tangga di Perkotaan Terhadap Pemanfaatan Teknologi Aquavertikulture Inovasi Pengembangan Budidaya Pertanian dan Perikanan pada Lahan Sempit. *Journal Viabel Pertanian*, 12(2), 1–10. http://viabel.unisbablitar.ejournal.web.id.

Wahidah, N., Zubair, M., Fauzan, A., & Alqodri, B. (2023). Implementasi Profil Pelajar Pancasila di SMP Negeri 1 Mataram. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(1b), 696–703. https://doi.org/10.29303/jipp.v8i1b.1287.

Widodo B, Sastrawan U, Kuntari W, & Sayekti A. (2024). Peningkatan Kesadaran Urban Farming dan Pemanfaatan Teknologi IoT Melalui Workshop Inovatif di SMKS Bhinneka Karya 5 Boyolali. *Jurnal Abdimas ADPI Sains Dan Teknologi*, 5(3), 19–26.

Yanti, Y., Astui, F. F., Habazar, T., & Nasution, C. R. (2016). Screening of rhizobacteria from rhizosphere of healthy chili to control bacterial wilt disease and to promote growth and yield of chili. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 18(1). https://doi.org/10.13057/biodiv/d180101.

Zapata-Sifuentes, G., Hernandez-Montiel, L. G., Saenz-Mata, J., Fortis-Hernandez, M., Blanco-Contreras, E., Chiquito-Contreras, R. G., & Preciado-Rangel, P. (2022). Plant Growth-Promoting Rhizobacteria Improve Growth and Fruit Quality of Cucumber under Greenhouse Conditions. *Plants*, 11(12), 1612. https://doi.org/10.3390/plants11121612.