

Pembuatan Eco Enzyme untuk Pupuk pada Sistem Aquaponik di SMKN 1 Gunung Putri

Novriyanti¹⁾, Tri Surawan^{1,*}, Endang Sri Rahayu³⁾, Mubarakah Nuriaini Dewi²⁾, Flora Elvistia²⁾, Erma Yuniaty¹⁾, Wahyu Islametiarno¹⁾, Aditya Alamsyah²⁾, Ahmad Raafi Haqq²⁾, Zaki Arasyid Salam²⁾, Rifqy Zaidan Firmansyah³⁾, dan Adelia Raihana Putri²⁾

¹⁾Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Jayabaya, Indonesia

²⁾Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Jayabaya, Indonesia

³⁾Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Jayabaya, Indonesia

*) Corresponding author: tri.surawan@gmail.com

(Submit pada : 4 Desember 2025 | Terbit pada : 31 Desember 2025)

Abstract

As part of its commitment to implementing the Tri Dharma of Higher Education, the Faculty of Industrial Technology (FTI) of Jayabaya University conducted a Community Service (PKM) activity involving collaboration with SMKN 1 Gunung Putri, Bogor Regency, West Java. This activity aims to support the development of environmental skills and awareness for students through a practical approach and based on appropriate technology. In this PKM activity, FTI Jayabaya University focused on empowering students in organic waste processing through training in making Eco Enzymes and implementing an aquaponics system. Eco Enzymes are multipurpose liquids resulting from the fermentation of organic waste such as vegetable and fruit scraps with the addition of brown sugar and water, which are fermented for approximately three months. The evaluation results of this activity, 58 respondents showed that this activity received a very positive response, with more than 60% of respondents stating "very satisfied" in every aspect assessed, including the clarity of the material, understanding by the resource person, as well as interactivity and communication in the delivery. In addition, the results of the material delivery also succeeded in improving student understanding. This confirms that the approach used in this activity is effective and appropriate to student needs and supports the link and match program between vocational high school education and higher education.

Abstrak

Sebagai bagian dari komitmen dalam menjalankan Tri Dharma Perguruan Tinggi, Fakultas Teknologi Industri (FTI) Universitas Jayabaya melaksanakan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yang melibatkan kolaborasi dengan SMKN 1 Gunung Putri, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Kegiatan ini bertujuan untuk mendukung pengembangan keterampilan dan kesadaran lingkungan bagi siswa melalui pendekatan praktis dan berbasis teknologi tepat guna. Dalam kegiatan PKM kali ini, FTI Universitas Jayabaya berfokus pada pemberdayaan siswa dalam pengolahan limbah organik melalui pelatihan pembuatan *Eco Enzim* dan penerapan sistem aquaponik. *Eco Enzim* adalah cairan serbaguna hasil fermentasi limbah organik seperti sisa sayur dan buah dengan tambahan gula merah dan air, yang difermentasi selama kurang lebih tiga bulan. Hasil evaluasi dari kegiatan ini, 58 responden menunjukkan bahwa kegiatan ini mendapatkan sambutan sangat positif, dengan lebih dari 60% responden menyatakan "sangat puas" pada setiap aspek yang dinilai, meliputi kejelasan materi, pemahaman oleh narasumber, serta interaktivitas dan komunikasi dalam penyampaian. Selain itu dari hasil penyampaian materi juga berhasil meningkatkan pemahaman siswa. Hal ini menegaskan bahwa pendekatan yang digunakan dalam kegiatan ini efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa serta mendukung program *link and match* antara pendidikan menengah kejuruan dan perguruan tinggi.

Keywords : *Aquaponic, Eco Enzim, Fermentasi, SMKN 1 Gunung Putri, Teknologi tepat guna.*

PENDAHULUAN

Pada kegiatan pengabdian kepada Masyarakat kali ini FTI Universitas Jayabaya melakukan Kerjasama dengan SMKN 1 Gunung Putri, Kab Bogor, Provinsi Jawa Barat. SMKN 1 Gunung Putri merupakan Sekolah kejuruan yang diantaranya mencakup kejuruan Mesin, Kimia dan Elektro.

SMK Negeri 1 Gunung Putri yang beralamat di Jalan KH. Sholeh Iskandar KM 2, Cibuluh, Kecamatan Gunung Putri, Kabupaten Bogor, Jawa Barat dengan status Negeri | Akreditasi: A (berdasarkan hasil akreditasi terakhir) berdiri pada tahun 1970-an – Awalnya sebagai bagian dari proyek pendidikan kejuruan di wilayah Kabupaten Bogor. Dan pada tanggal 31 Januari 1986, sekolah ini secara resmi berdiri sebagai Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMKN) 1 Gunung Putri, berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor: 040/U/1985.

Fakultas Teknologi Industri Universitas Jayabaya selaku instansi pendidikan yang berada di daerah Cimanggis dengan jarak kurang lebih 20 Km menuju SMKN 1 Gunung Putri mencoba membantu mempersiapkan dan membekali Siswa Siswi SMKN 1 Gunung Putri dalam pengolahan Eco Enzim, mengingat luasnya lahan sekolah SMKN 1 Gunung Putri dengan banyaknya pohon yang rindang dapat menjadikan potensi untuk menanam tanaman buah buahan yang sekarang pun sudah ada beberapa diantaranya dan memungkinkan selanjutnya akan menimbulkan limbah organik yang selanjutnya akan lebih baik apabila di olah dan dimanfaatkan menjadi Eko Enzim.

Eko Enzim, atau yang juga dikenal sebagai *garbage enzyme*, adalah larutan cair hasil fermentasi dari limbah organik (seperti kulit buah, sayur, dan sisa makanan) dengan gula merah dan air [1]. Proses fermentasi ini berlangsung selama sekitar 3 bulan , menghasilkan cairan bertekstur lengket, berwarna coklat tua, dan berbau asam tetapi tidak menyengat.

Istilah "eko enzim" berasal dari konsep ekologisnya yang ramah lingkungan dan manfaatnya yang mirip dengan fungsi enzim dalam tubuh makhluk hidup, meskipun secara ilmiah, zat ini bukanlah enzim sejati melainkan campuran senyawa organik seperti asam organik, alkohol, dan gula terfermentasi [2][3].

Eko Enzim pertama kali populer di Malaysia oleh seorang peneliti bernama Dr. Rosukon Poompanvong, seorang ahli biologi Thailand yang mempromosikan penggunaan eko enzim sebagai alternatif alami untuk produk kimia rumah tangga dan pertanian [4]. Ia menemukan bahwa limbah organik bisa difermentasi menjadi larutan yang memiliki banyak manfaat bagi lingkungan dan Kesehatan.

METODE

Metodologi penyelesaian masalah mitra menjelaskan tahapan atau langkah-langkah pelaksanaan solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan mitra. Penjelasan ini memuat unsur-unsur penting sebagaimana tercantum pada Tabel 1, yang mencakup identifikasi masalah, rumusan solusi, strategi pelaksanaan, serta evaluasi dan keberlanjutan program.

Tabel 1. Lingkup dan Rencana Kegiatan

No	Lingkup Kegiatan	Rencana Kegiatan
1	Sosialisasi kegiatan	Berkoordinasi dengan Guru dan siswa siswi smkn 1 gunung putri
2	Pembuatan Eko Enzyme	Seminar dan proses pembuatan eko enzyme
3	Evaluasi	Evaluasi dilakukan dengan membagikan <i>questioner</i> kepada peserta

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang dilakukan secara *offline* didokumentasikan sebagai berikut.




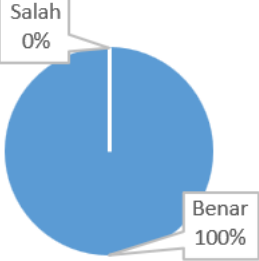
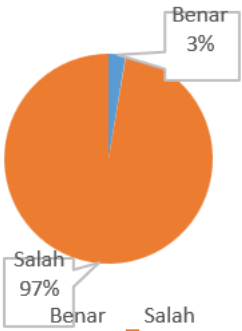
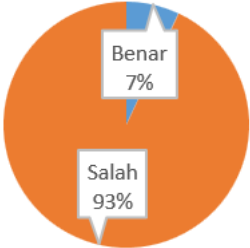
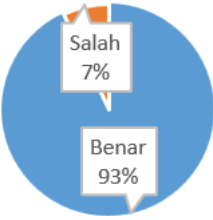
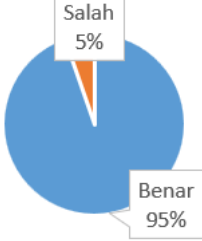
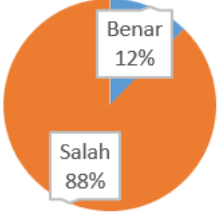
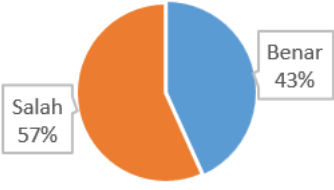
Gambar 1. Kegiatan PkM di SMKN 1 Gunung Putri

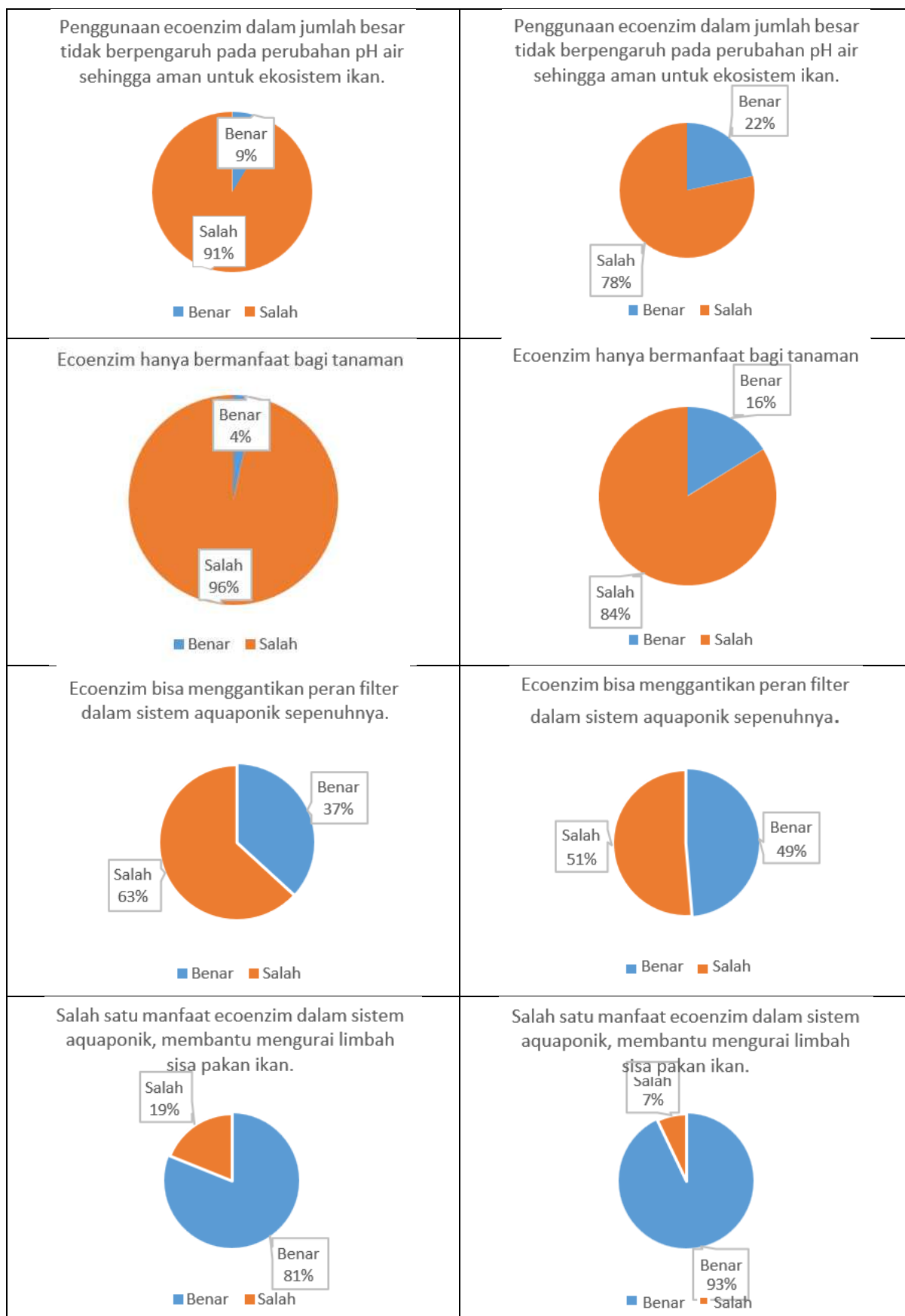


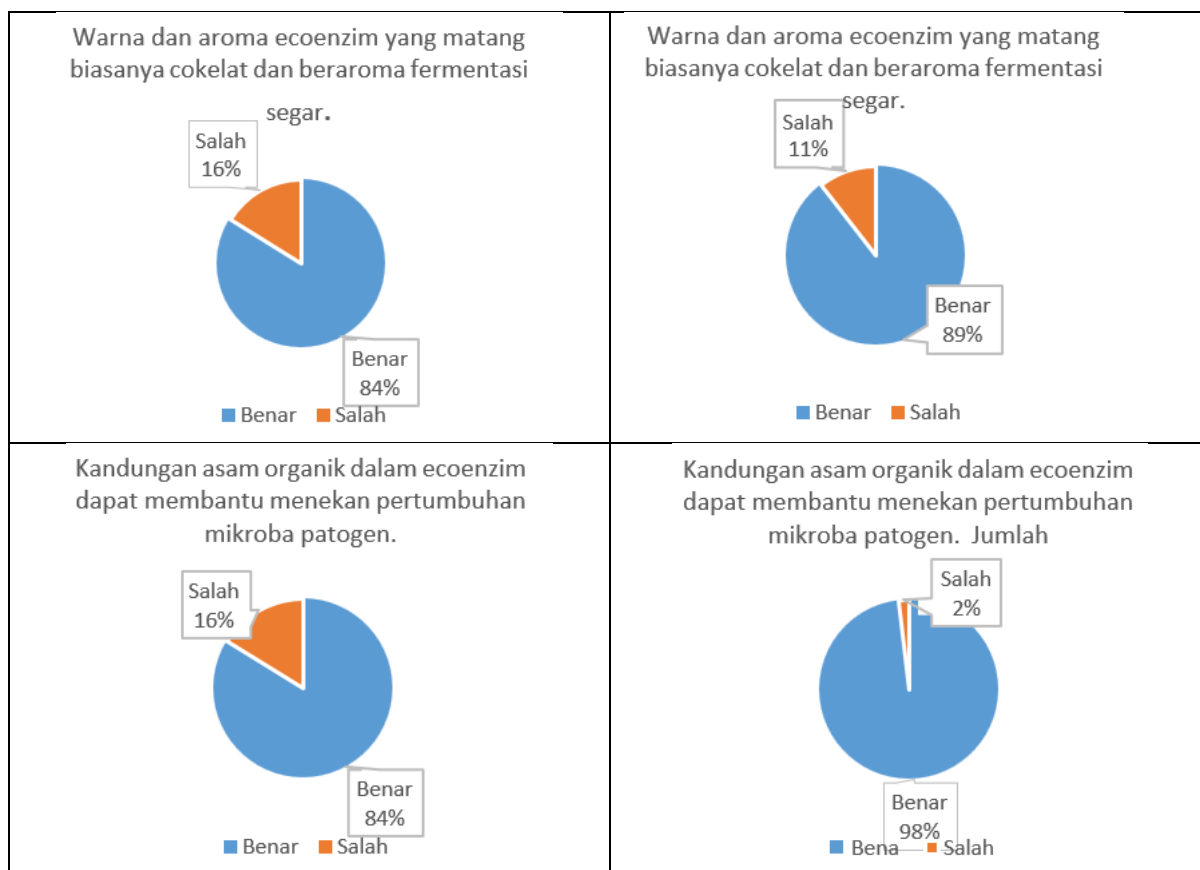
Gambar 2. Hasil Eco Enzyme

Evaluasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan dengan memberikan kuisisioner melalui google form. Terdapat delapan aspek yang dinilai melalui kuisisioner yang diberikan kepada responden. Aspek pertama penilaian terhadap materi yang disampaikan. Hasil analisis kuisisioner terhadap aspek pertama dapat dilihat pada tabel 2 berikut dengan total responden 58 peserta.

Tabel 2. Rekap kuisioner Pre-Test dan Post-Test

PRE-TEST	POST-TEST
<p>Ecoenzim adalah larutan hasil fermentasi limbah organik yang ramah lingkungan Jumlah</p>  <p>Salah 0% Benar 100%</p> <p>■ Benar ■ Salah</p>	<p>Ecoenzim adalah larutan hasil fermentasi limbah organik yang ramah lingkungan</p>  <p>Salah 0% Benar 100%</p> <p>■ Benar ■ Salah</p>
<p>Ecoenzim dibuat dengan mencampur air, sabun, dan limbah sayur</p>  <p>Benar 3% Salah 97%</p> <p>■ Benar ■ Salah</p>	<p>Ecoenzim dibuat dengan mencampur air, sabun, dan limbah sayur.</p>  <p>Benar 7% Salah 93%</p> <p>■ Benar ■ Salah</p>
<p>Mikroorganisme dalam ecoenzim berperan dalam menghasilkan enzim seperti protease dan amilase</p>  <p>Salah 7% Benar 93%</p> <p>■ Benar ■ Salah</p>	<p>Mikroorganisme dalam ecoenzim berperan dalam menghasilkan enzim seperti protease dan amilase.</p>  <p>Salah 5% Benar 95%</p> <p>■ Benar ■ Salah</p>
<p>Fermentasi sayuran sebelum 3 bulan aman langsung digunakan dalam akuarium atau sistem aquaponik.</p>  <p>Benar 12% Salah 88%</p> <p>■ Benar ■ Salah</p>	<p>Fermentasi sayuran sebelum 3 bulan aman langsung digunakan dalam akuarium atau sistem aquaponik.</p>  <p>Benar 43% Salah 57%</p> <p>■ Benar ■ Salah</p>





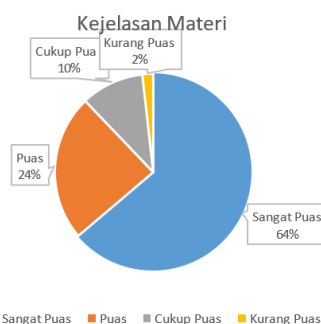
Berdasarkan Tabel 2 di atas, terlihat adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman siswa SMKN 1 Gunung Putri mengenai materi *eco-enzim* setelah kegiatan penyuluhan dilakukan.

- Sebelum penyampaian materi (*pre-test*), mayoritas siswa menjawab salah pada beberapa pertanyaan penting
- Setelah penyampaian materi (*post-test*), terjadi peningkatan jumlah siswa yang menjawab benar sebesar rata-rata 10,5%. Hal ini menunjukkan bahwa materi disampaikan dengan efektif dan berhasil meningkatkan pemahaman siswa.

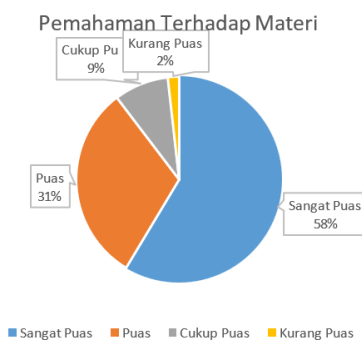
Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini berhasil mencapai salah satu tujuannya, yaitu meningkatkan literasi lingkungan melalui pengolahan limbah organik menjadi produk bermanfaat seperti ecoenzim.

Adapun evaluasi lainnya dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan narasumber Prof. Dra. Flora Elvistia Firdaus, M.Si., dilakukan dengan memberikan kuisioner melalui *google form*. Terdapat beberapa aspek yang dinilai melalui kuesioner yang diberikan kepada responden.

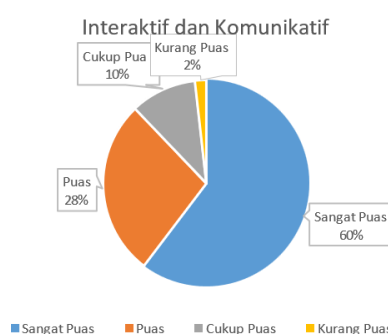
Adapun total responden adalah sebanyak 58 orang dengan hasil pada gambar 3, 4 dan 5 sebagai berikut :



Gambar 3. Diagram penilaian terhadap kejelasan materi



Gambar 4. Diagram penilaian terhadap pemahaman materi



Gambar 5. Diagram penilaian terhadap interaktif dan komunikatif

Berdasarkan diagram diatas, penilaian terhadap materi “Pembuatan Eco-Enzim untuk pupuk pada Sistem Aquaponik sebagai Solusi Ramah Lingkungan untuk Nutrisi Tanaman dan Keseimbangan Ekosistem” disimpulkan bahwa dari 58 responden itu terdapat 37 responden memberikan penilaian sangat puas untuk kejelasan materi, 14 responden memberikan penilaian puas dan 6 responden memberikan penialain cukup puas, serta 1 responden menjawab kurang puas. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas peserta menganggap materi yang disampaikan sangat jelas dan mudah dipahami.

Selain itu pada point pemahaman materi disampaikan oleh narasumber disimpulkan bahwa dari 58 responden itu diantaranya 34 responden memberikan penilaian sangat puas, 18 responden memberikan penialaian puas, 5 responden memberikan penialaian cukup puas dan 1 orang responden memberikan penilaian kurang puas. Data ini mengindikasikan bahwa narasumber cukup berhasil dalam menyampaikan materi secara komprehensif dan mudah dimengerti.

Lalu pada point interaktif dan komunikatif narasumber disimpulkan bahwa 35 responden sangat puas, 16 responden menjawab puas, 6 responden menjawab cukup puas dan 1 orang responden menjawab kurang puas. Ini menunjukkan bahwa narasumber telah menciptakan suasana pembelajaran yang partisipatif dan komunikatif.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan ini dinilai sangat memuaskan, dengan lebih dari 60% responden memberikan penilaian "sangat puas" pada setiap aspek evaluasi. Hal ini mencerminkan keberhasilan dalam perencanaan, penyampaian materi, serta interaksi antara narasumber dan peserta.

KESIMPULAN

Hasil evaluasi dari 58 responden menunjukkan bahwa kegiatan ini mendapatkan sambutan sangat positif, dengan lebih dari 60% responden menyatakan “sangat puas” pada setiap aspek yang dinilai, meliputi kejelasan materi, pemahaman oleh narasumber, serta interaktivitas dan komunikasi dalam penyampaian. Selain itu dari hasil penyampaian materi juga berhasil meningkatkan pemahaman mahasiswa. Hal ini menegaskan bahwa pendekatan yang digunakan

dalam kegiatan ini efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa serta mendukung program *link and match* antara pendidikan menengah kejuruan dan perguruan tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknologi Industri yang telah memberi dukungan dana terhadap kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Selain itu juga diucapkan terima kasih kepada Pimpinan SMKN 1 Gunung Putri yang telah menjadi mitra dalam kegiatan ini sehingga kegiatan program pengabdian masyarakat dapat berjalan dengan sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irene Felicia Sihite, “Eco Enzyme dengan Kulit Buah dan Sayuran Beserta Manfaatnya untuk Kehidupan Manusia,” *IKRA-ITH Teknol. J. Sains dan Teknol.*, vol. 8, no. 1, pp. 48–53, 2024, doi: 10.37817/ikraith-teknologi.v8i1.3242.
- [2] D. A. Mardiana, S. S. Riswati, and E. A. Sagarmatha, “Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi Eco-Enzyme Sebagai Produk Serbaguna Untuk Menjaga Kelestarian Lingkungan Pondok Pesantren,” *J. Abdi Masy. Indones.*, vol. 5, no. 2, pp. 102–108, 2023, doi: 10.25105/jamin.v5i2.16970.
- [3] Helfa Septinar, P. Anggraini, E. Suryani, and R. Puspasari, “Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi Eco Enzyme Dan Kandungan Unsur Hara Makro Untuk Meningkatkan Kualitas Lingkungan,” *Environ. Sci. J. J. Ilmu Lingkung.*, pp. 20–26, 2024, doi: 10.31851/esjo.v2i2.15580.
- [4] S. N. Rahayu *et al.*, “Eriyana Yulistia A R T I C L E I N F O,” *Abdi Dosen Dan Mhs.*, vol. 1, no. 1, pp. 37–44, 2023, [Online]. Available: <https://dx.doi.org/10.0000/adm>