

## Pemberdayaan Masyarakat melalui Pemanfaatan Sampah Organik menjadi Insektisida Nabati Berbasis Eko-Enzim di Desa Kapur

Sulistia Ningsih<sup>1</sup>, Nadya Muliandari<sup>1\*</sup>, Alifiya Herwitarahman<sup>1</sup>, Pustika Adwiyani<sup>1</sup>, Baaqy Amri Annisa<sup>1</sup>, Mahmudi<sup>1</sup>, Safriadi<sup>1</sup>, Wahyu Setiyadi<sup>1</sup>, Dermawati Sitorus<sup>1</sup>, Amelia Arum Ramadhani<sup>2</sup>, Eka Widiawati Wijaya Kusuma<sup>3</sup>, Gunadi<sup>3</sup>

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia<sup>1</sup>

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia<sup>2</sup>

Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia<sup>3</sup>  
nadyamuliandari@faperta.untan.ac.id\*

---

### Abstrak

Sampah organik rumah tangga masih menjadi permasalahan yang serius di lingkungan karena berpotensi menimbulkan pencemaran dan gangguan kesehatan. Di sisi lain, pemanfaatan pekarangan untuk budidaya tanaman sering terkendala oleh serangan hama dan ketergantungan pada pestisida kimia. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat melalui konversi sampah organik rumah tangga menjadi insektisida nabati berbasis eko-enzim sebagai solusi pengelolaan lingkungan dan pengendalian hama ramah lingkungan. Kegiatan dilaksanakan pada Januari 2025 di Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, dengan melibatkan kelompok Ibu Rumah Tangga yang berjumlah 20 orang. Metode pelaksanaan meliputi *pre-test*, sosialisasi, praktik pembuatan insektisida nabati, serta evaluasi melalui *post-test* dan observasi keterampilan. Hasil menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta dari nilai rata-rata 46,3 pada *pre-test* menjadi 82,5 pada *post-test*, dengan peningkatan sebesar 36,2%. Peserta juga mampu memproduksi dan mengaplikasikan insektisida nabati secara mandiri. Kegiatan ini memberikan manfaat ganda, yaitu mengurangi volume rumah tangga dan menyediakan alternatif pengendalian hama yang aman bagi lingkungan. Dengan demikian, program ini efektif dalam meningkatkan kapasitas masyarakat serta mendukung pengelolaan lingkungan dan ketahanan pangan keluarga secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Eko-Enzim; Insektisida Nabati; Pekarangan; Pemberdayaan Masyarakat; Sampah Organik.

---

### Abstract

Household organic waste remains a serious environmental problem due to its potential to cause pollution and health disturbances. At the same time, home garden cultivation is often constrained by pest attacks and dependence on chemical pesticides. This community service program aimed to empower communities by converting household organic waste into plant-based insecticide using eco-enzyme as an environmentally friendly solution for waste management and pest control. The activity was conducted in January 2025 in Kapur Village, Kubu Raya Regency, involving a group of housewives. The program stages included *pre-test*, socialization, hands-on practice in producing eco-enzyme and formulating botanical insecticide, and evaluation through *post-test* and skills observation. The results showed a significant increase in participants' knowledge, with the average score rising from 46.3 in the *pre-test* to 82.5 in the *post-test*, indicating an improvement of 36.2%. Participants were also able to independently produce and apply the botanical insecticide. This program provides dual benefits by reducing household organic waste and offering a safer alternative for pest management. Therefore, the program effectively enhanced community capacity and supported sustainable environmental management and household food security.

Keywords: Eco-Enzymes; Botanical Insecticides; Yards; Community Empowerment; Organic Waste.

---

## 1. Pendahuluan

Permasalahan sampah organik rumah tangga masih menjadi isu utama yang dihadapi oleh masyarakat di Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya. Sebagian besar limbah yang dihasilkan berasal dari sisa makanan, sayuran, dan buah-buahan yang mudah membusuk, sehingga sering menimbulkan bau tidak sedap dan menciptakan lingkungan yang kurang sehat apabila tidak

dikelola dengan baik (Mardhiyah dkk., 2022). Kondisi ini menyebabkan penumpukan sampah organik di sekitar permukiman yang berpotensi mencemari tanah dan air, serta menjadi sumber berkembangnya patogen penyebab penyakit (Ritonga & Usiono, 2023).

Di sisi lain, masyarakat Desa Kapur telah mulai memanfaatkan lahan pekarangan untuk budidaya tanaman pangan dan hortikultura sebagai upaya pemenuhan kebutuhan keluarga. Namun, serangan hama masih menjadi kendala utama yang dihadapi, sehingga masyarakat cenderung menggunakan pestisida kimia yang dianggap praktis dan efektif. Penggunaan pestisida kimia secara terus-menerus berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat, organisme nontarget, serta menurunkan kualitas lingkungan (Sinambela, 2024).

Meskipun demikian, sampah organik rumah tangga di Desa Kapur sebenarnya memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan menjadi produk bernilai guna melalui teknologi sederhana, seperti kompos, biostimulan, elisitor tanaman, hingga atraktan serangga (Ningsih & Sari, 2023; Ningsih & Ceri, 2023; Setiyadi dkk., 2024; Ningsih & Sari, 2025). Salah satu alternatif yang relevan adalah pengolahan sampah organik melalui proses fermentasi menjadi eko-enzim yang mengandung senyawa aktif berpotensi sebagai insektisida alami (Adwiyani dkk., 2025; Ramdhoani dkk., 2025). Pemanfaatan ini tidak hanya mampu mengurangi volume sampah, tetapi juga menghasilkan produk ramah lingkungan yang dapat digunakan untuk pengendalian hama tanaman pekarangan.

Namun, permasalahan utama mitra adalah masih rendahnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola sampah organik rumah tangga menjadi produk yang bermanfaat, khususnya sebagai insektisida nabati. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pemberdayaan masyarakat melalui transfer pengetahuan dan teknologi sederhana yang aplikatif, sehingga masyarakat Desa Kapur mampu mengelola sampah organik secara berkelanjutan sekaligus memperoleh solusi pengendalian hama yang aman, murah, dan ramah lingkungan.

## **2. Latar Belakang**

Masyarakat Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, masih menghadapi tantangan dalam mengelola limbah organik rumah tangga secara efektif. Praktik pembuangan sampah organik sisa dapur secara langsung ke tempat pembuangan tanpa proses pengolahan menyebabkan terjadinya penumpukan limbah yang cepat membusuk. Dampaknya tidak hanya berupa bau menyengat yang mengganggu aktivitas sehari-hari, tetapi juga memicu berkembangnya lalat dan organisme pembawa penyakit yang berisiko terhadap kesehatan masyarakat. Kondisi ini mencerminkan bahwa pengelolaan sampah organik di tingkat rumah tangga masih belum optimal dan berpotensi menurunkan kualitas lingkungan permukiman (Sudibyو dkk., 2017; Ritonga & Usiono, 2023).

Kondisi tersebut menuntut adanya intervensi yang tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga edukatif. Tanpa adanya upaya peningkatan kapasitas masyarakat, permasalahan ini berpotensi terus berlanjut dan semakin kompleks, terutama seiring meningkatnya aktivitas rumah tangga dan pemanfaatan pekarangan. Di sisi lain, kebutuhan akan praktik budidaya tanaman yang aman dan ramah lingkungan juga semakin penting, mengingat masih terbatasnya alternatif pengendalian hama yang dapat diterapkan secara mandiri oleh masyarakat. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat menjadi urgensi untuk dilakukan sebagai upaya strategis dalam menjawab dua permasalahan sekaligus, yaitu pengelolaan limbah organik dan pengendalian hama tanaman ramah lingkungan (Ningsih dkk., 2024; Sinambela, 2024).

Pendekatan yang ditawarkan dalam kegiatan ini adalah konversi limbah organik rumah tangga melalui proses fermentasi menjadi eko-enzim yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati. Pemilihan solusi ini didasarkan pada beberapa pertimbangan, antara lain kemudahan bahan baku yang tersedia setiap hari, proses pembuatan yang sederhana, serta manfaat aplikatif yang langsung dapat dirasakan oleh masyarakat. Selain berfungsi mengurangi limbah, produk yang dihasilkan juga dapat digunakan untuk mendukung kegiatan budidaya tanaman di pekarangan tanpa menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan (Ramdhoani dkk., 2025).

Melalui kegiatan ini, masyarakat Desa Kapur tidak hanya diperkenalkan pada alternatif teknologi sederhana, tetapi juga didorong untuk mengubah cara pandang terhadap limbah organik menjadi sumber daya yang bernilai. Dengan demikian, program ini diharapkan mampu memberikan solusi yang berkelanjutan, baik dalam aspek pengelolaan lingkungan maupun dalam mendukung kemandirian pangan masyarakat dalam pengendalian hama tanaman.

### **3. Metode Pelaksanaan**

#### *3.1 Implementasi Kegiatan*

Implementasi kegiatan pengabdian dilaksanakan pada Januari 2025 di Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, dengan melibatkan 20 orang ibu rumah tangga. Kegiatan dilakukan melalui metode penyuluhan dan pelatihan (praktik langsung). Penyuluhan bertujuan meningkatkan pemahaman peserta tentang pengelolaan sampah organik, konsep eko-enzim, dan potensinya sebagai insektisida nabati ramah lingkungan. Pelatihan dilakukan secara partisipatif melalui praktik langsung pembuatan eko-enzim, formulasi insektisida nabati, serta aplikasinya pada tanaman pekarangan, sehingga peserta memperoleh keterampilan yang dapat diterapkan secara mandiri.

#### *3.2 Pelaksanaan Kegiatan*

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan yang terstruktur. Kegiatan diawali dengan pemberian *pre-test* untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal peserta mengenai pengelolaan sampah organik rumah tangga dan pemanfaatannya sebagai insektisida nabati. Selanjutnya dilakukan sosialisasi dan penyuluhan mengenai permasalahan sampah organik, konsep eko-enzim, serta potensinya sebagai insektisida nabati ramah lingkungan. Penyampaian materi dilaksanakan secara interaktif melalui diskusi dan tanya jawab.

Tahap berikutnya adalah praktik dan demonstrasi, di mana peserta dilibatkan secara langsung dalam proses pembuatan eko-enzim hingga formulasi insektisida nabati, sehingga peserta mampu mempraktikkannya secara mandiri (Gambar 1). Kegiatan diakhiri dengan evaluasi melalui *post-test* untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta. Perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk menilai efektivitas program.



Gambar 1. Peserta Mempraktikkan Cara Membuat Insektisida Nabati Berbasis Eko-Enzim

### 3.2.1 Prosedur Pembuatan Eko-enzim dan Insektisida Nabati

Pembuatan eko-enzim mengacu pada metode fermentasi sampah organik rumah tangga yang dikembangkan oleh Adwiyani dkk. (2025) dengan penyesuaian teknis. Sampah organik berupa sisa buah dan sayuran dicacah menjadi ukuran kecil untuk mempercepat proses dekomposisi, kemudian dicampurkan dengan gula merah atau molase dan air bersih dengan perbandingan 3:1:10 (b/b/v). Campuran dimasukkan ke dalam wadah tertutup dan disimpan pada suhu ruang selama  $\pm 3$  bulan. Selama proses fermentasi, wadah dibuka secara berkala untuk melepaskan gas hasil aktivitas mikroorganisme. Setelah fermentasi selesai, larutan disaring untuk memisahkan ampas sehingga diperoleh cairan eko-enzim siap pakai (Gambar 2).



Gambar 2. Eko-Enzim Setelah Dipanen dan Siap Digunakan Menjadi Insektisida Nabati

Formulasi insektisida nabati dilakukan dengan mengencerkan eko-enzim menggunakan air bersih dengan perbandingan 1:10 (v/v). Larutan dimasukkan ke dalam alat semprot dan diaplikasikan pada tanaman pekarangan yang terserang hama pada pagi atau sore hari untuk menghindari penguapan berlebih dan meningkatkan efektivitas aplikasi (Gambar 3). Eco-enzim dilaporkan efektif menekan berbagai serangga hama, termasuk hama pada tanaman pekarangan. Efektivitas tersebut berkaitan erat dengan kandungan senyawa aktif hasil fermentasi bahan organik, terutama asam-asam organik. Aroma asam yang dihasilkan eko-enzim berasal dari asam asetat dan asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi. Nurhidayah dkk. (2023) melaporkan bahwa asam asetat bersifat korosif terhadap serangga, sehingga dapat menyebabkan iritasi, luka, dan kerusakan pada membran sel, yang pada akhirnya memicu kematian hama.



Gambar 3. Penyemprotan Insektisida Nabati Berbasis Eko-Enzim pada Tanaman Pekarangan

### 3.3 Metode Pengukuran Capaian Kegiatan

Pengukuran tingkat pengetahuan peserta dilakukan menggunakan instrumen kuesioner berbentuk *pre-test* dan *post-test* yang diberikan sebelum dan setelah kegiatan pelatihan. Instrumen berupa pertanyaan tertutup (pilihan ganda) yang disusun berdasarkan indikator pengetahuan yang diukur. Instrumen terdiri dari 10 butir pertanyaan yang mencakup lima indikator pengetahuan, yaitu: (1) jenis dan dampak sampah organik rumah tangga, (2) konsep dan manfaat eko-enzim, (3) proses pembuatan eko-enzim, (4) fungsi insektisida nabati dan keunggulannya, serta (5) cara aplikasi insektisida nabati. Setiap pertanyaan menggunakan skala penilaian 0–10, sehingga skor maksimum yang dapat diperoleh peserta adalah 100. Nilai pengetahuan peserta dihitung dengan rumus:

$$\text{Nilai Pengetahuan} = \left( \frac{\text{Skor Maksimum}}{\text{Skor diperoleh}} \right) \times 100$$

Analisis dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* untuk melihat peningkatan pengetahuan peserta. Besarnya peningkatan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Peningkatan} = \text{Nilai post test} - \text{Nilai pre test}$$

Selain itu, tingkat efektivitas kegiatan juga dapat dilihat dari persentase peningkatan pengetahuan dengan rumus:

$$\text{Persentase peningkatan} = \left( \frac{\text{Post test} - \text{Pre test}}{\text{Pre test}} \right) \times 100\%$$

Indikator keberhasilan program ditetapkan sebagai berikut:

- 1) Terjadi peningkatan nilai rata-rata pengetahuan peserta minimal  $\geq 25\%$  dari nilai awal.
- 2) Minimal 80% peserta mengalami peningkatan nilai *post-test* dibandingkan *pre-test*.
- 3) Nilai rata-rata *post-test* mencapai kategori baik ( $\geq 75$ ).

Dengan pendekatan ini, capaian kegiatan tidak hanya diukur dari peningkatan nilai, tetapi juga dari sebaran keberhasilan peserta dalam memahami materi yang diberikan.

### 3.4 Target Capaian Kegiatan

Target capaian kegiatan meliputi:

- 1) Peningkatan pengetahuan peserta mengenai pengelolaan sampah organik dan pemanfaatannya sebagai insektisida nabati
- 2) Peningkatan keterampilan peserta dalam memproduksi eko-enzim dan insektisida nabati secara mandiri
- 3) Kemampuan peserta dalam mengaplikasikan insektisida nabati pada tanaman pekarangan. Keberhasilan kegiatan ditunjukkan oleh meningkatnya nilai *post-test* dibandingkan *pre-test* serta kemampuan peserta dalam mempraktikkan seluruh tahapan pembuatan dan aplikasi produk.

## 4. Hasil dan Diskusi

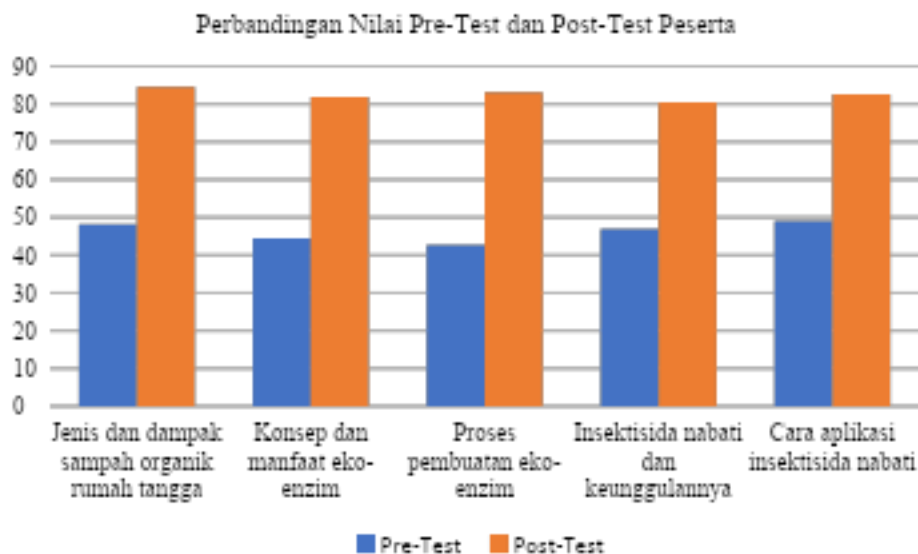
Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat mengenai pemanfaatan sampah organik rumah tangga menjadi insektisida nabati berbasis eko-enzim telah berhasil dilaksanakan di Desa Kapur Kabupaten Kubu Raya dengan melibatkan ibu-ibu rumah tangga setempat. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan pemberdayaan masyarakat memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan peserta. Berdasarkan hasil *pre-test*, tingkat pemahaman awal peserta mengenai pengelolaan sampah organik rumah tangga dan pemanfaatannya sebagai insektisida nabati masih tergolong rendah. Rata-rata nilai *pre-test* peserta sebesar 46,3, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar peserta belum memahami secara memadai konsep eko-enzim, proses pembuatannya, serta aplikasinya dalam pengendalian hama tanaman pekarangan.

Setelah pelaksanaan sosialisasi, penyuluhan, dan praktik langsung, nilai *post-test* peserta meningkat secara nyata dengan rata-rata sebesar 82,5. Terjadi peningkatan sebesar 36,2%, yang menunjukkan bahwa metode pelatihan yang diterapkan efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta. Lebih jelasnya, peningkatan nilai *pre-test* dan *post-test* pada setiap indikator disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Pengetahuan Peserta Berdasarkan *Pre-Test* dan *Post-Test*

No	Indikator Pengetahuan	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	Peningkatan (%)
1	Jenis dan dampak sampah organik rumah tangga	48,2	84,6	36,4
2	Konsep dan manfaat eko-enzim	44,5	81,8	37,3
3	Proses pembuatan eko-enzim	42,7	83,1	40,4
4	Insektisida nabati dan keunggulannya	46,9	80,4	33,5
5	Cara aplikasi insektisida nabati	49,1	82,6	33,5
	Rata-rata	46,3	82,5	36,2

Peningkatan tertinggi terjadi pada indikator pengetahuan tentang proses pembuatan eko-enzim (40,4%). Hal ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran berbasis praktik langsung sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman teknis peserta. Hal ini dikarenakan oleh keterlibatan aktif peserta dalam proses pembelajaran meningkatkan daya serap materi. Pendekatan belajar sambil praktik juga dinilai lebih efektif dibandingkan penyuluhan satu arah (Putra, 2025).



Gambar 4. Perbandingan Nilai Rata-rata *Pre-test* dan *Post-test* Peserta

Berdasarkan Gambar 4, terlihat bahwa seluruh indikator pengetahuan mengalami peningkatan yang konsisten setelah kegiatan dilaksanakan. Nilai *post-test* yang lebih tinggi pada seluruh indikator menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian berhasil meningkatkan kapasitas pengetahuan peserta secara menyeluruh. Perbedaan yang mencolok antara nilai *pre-test* dan *post-test* mempertegas efektivitas metode penyuluhan yang dipadukan dengan demonstrasi lapangan.

Selain peningkatan pengetahuan, kegiatan ini juga berdampak pada peningkatan keterampilan peserta dalam mengelola sampah organik rumah tangga. Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan praktik, peserta mampu melakukan seluruh tahapan pembuatan eko-enzim menjadi insektisida nabati dan mengaplikasikannya pada tanaman pekarangan secara mandiri. Peningkatan keterampilan ini menunjukkan bahwa teknologi yang diperkenalkan bersifat mudah diterapkan dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Menurut Rogers (2003), inovasi yang sederhana dan memberikan manfaat langsung akan lebih mudah diadopsi oleh masyarakat.

Pemanfaatan eko-enzim sebagai insektisida nabati memberikan alternatif pengendalian hama yang lebih aman bagi lingkungan. Peserta memahami bahwa penggunaan bahan alami dapat mengurangi risiko pencemaran lingkungan dan dampak negatif terhadap kesehatan manusia. Pengendalian hama berbasis bahan alami sejalan dengan prinsip pertanian berkelanjutan. Isman (2006) menyatakan bahwa senyawa bioaktif dari bahan alami memiliki potensi besar sebagai insektisida ramah lingkungan. Koul (2008) juga menegaskan bahwa pestisida nabati dapat mengurangi residu kimia pada hasil pertanian dan lingkungan.

Kegiatan ini berkontribusi dalam meningkatkan kapasitas masyarakat, khususnya kelompok ibu rumah tangga, dalam mengelola sampah rumah tangga secara produktif. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta menunjukkan bahwa kegiatan ini tidak hanya bersifat edukatif, tetapi juga mendorong perubahan perilaku menuju pengelolaan lingkungan yang lebih berkelanjutan. Menurut Ife dan Tesoriero (2006), pemberdayaan masyarakat ditandai oleh meningkatnya kemampuan masyarakat dalam memecahkan permasalahannya secara mandiri. Dalam kegiatan ini, kemampuan peserta memproduksi insektisida nabati dari eko-enzim secara mandiri menunjukkan tercapainya tujuan pemberdayaan tersebut.

## 5. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, berhasil meningkatkan kapasitas masyarakat dalam mengelola sampah organik menjadi insektisida nabati berbasis eko-enzim, yang ditunjukkan dengan tercapainya indikator keberhasilan berupa nilai rata-rata *post-test* yang telah melebihi 75 serta sebagian besar peserta mengalami peningkatan pengetahuan. Keberhasilan ini berdampak pada meningkatnya kemandirian masyarakat dalam pengelolaan limbah sekaligus penerapan budidaya pekarangan yang lebih ramah lingkungan. Secara praktis, masyarakat mulai mengurangi ketergantungan pada pembuangan sampah tanpa pengolahan dan penggunaan pestisida kimia. Program ini memiliki potensi keberlanjutan melalui penerapan mandiri di tingkat masyarakat serta dapat direplikasi pada desa lain dengan karakteristik permasalahan serupa.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada ibu-ibu rumah tangga Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, selaku mitra kegiatan atas partisipasi aktif, antusiasme, dan kerja sama yang sangat baik sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan lancar dan mencapai tujuan yang diharapkan.

## Daftar Pustaka

- Adwiyani, P., Herwitarahman, A., Ningsih, S., Muliandari, N., Annisa, B. A., Ramadhani, A. A., Sitorus, D., Kusuma, E. W. W., Mahmudi, M., Safriadi, S., Setiyadi, W., dan Gunadi, G. (2025). Pendampingan Kelompok Wanita Tani dalam Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga Menjadi Ekoenzim di Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. *Bakira: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 41-51. <https://doi.org/10.30598/bakira.2025.6.1.41-51>
- Ife, J. W., and Tesoriero, F. (2006). *Community development: Community-based alternatives in an age of globalisation*. Pearson Education.
- Isman, M. B. (2006). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual review of entomology*, 51(1), 45-66.
- Koul, O. (2008). Phytochemicals and insect control: an antifeedant approach. *Critical reviews in plant sciences*, 27(1), 1-24.
- Mardhiyah, K., Islami, A., Gusdiansyah, F., Saputra, F., and Farma, S. A. (2022). Eco by techno system, organic waste management into eko-enzim products to support zero waste indonesian market. *International Journal of Ethnoscience, Bio-Informatic, Innovation, Invention and Techno-Science*, 1(1).
- Ningsih, S., dan Ceri, B. (2023). Efektivitas Bahan Organik sebagai Atraktan Terhadap Hama Walang Sangit (*Leptocorisa* sp.) pada Tanaman Padi. *Jurnal Pertanian Agroteknologi*, 11(2), 85-92.
- Ningsih, S., and Sari, D. W. (2023). Effect of chitosan on chlorophyll content and phytotoxicity in *Brassica juncea* L. *Techno J. Penelit*, 12, 90-98.
- Ningsih, S., dan Sari, D. W. (2025). Potensi dan Pemanfaatan Limbah Produksi Pangan dan Keong Mas sebagai Perangkap *Leptocorisa* sp. pada Tanaman Padi. *Fruitset Sains : Jurnal Pertanian Agroteknologi*, 12(6), 355-361. <https://doi.org/10.35335/fruitset.v12i6.5923>
- Ningsih, S., Anwar, S. S., Wilyus, N. F., Afifah, L., Sembiring, J., Suyono, H., dan Muslimin, G. F. D. (2024). Hama Dan Penyakit Hama Dan Penyakit Tanaman Utama Tanaman Utama.

- Nurhidayah, Rahman, A., Yuswana, A., Meyga, R., Arsyad, M. A., Hisein, W. S. A., Botek, M., dan Ulfa, N. I. (2023). Efektivitas Ekoenzim terhadap Intensitas Serangan *Thrips* sp . pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L). *Journal of Agriculture Sciences* 03(02): 136–141.
- Putra, G. A. (2025). Pelatihan Literasi Digital Dalam Pemanfaatan Media Sosial Sebagai Media Penyuluhan Pertanian Yang Efektif Dan Efisien Bagi Petani. *AMMA : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(6), 470-478.
- Ramdhoni, R., Pratiwi, N. P. E., dan Widyastuti, L. P. Y. (2025). Pemberdayaan Kelompok Tani Telaga melalui Pelatihan Pembuatan Biopestisida Berbasis Ecoenzym Limbah Bawang. *Journal of Social Work and Empowerment*, 5(1), 25-32.
- Ritonga, dan Y., Usiono. (2023). Sampah and Penyakit: Systematic Literature Review. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(4), 5418-5157.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.
- Setiyadi, W., Safriadi, S., Ramadhani, A. A., Mahmudi, M., Sitorus, D., Ningsih, S., Muliandari, N., Annisa, B.A., Herwitarahman, A., dan Adwiyani, P. (2024). Pelatihan Pembuatan Kompos Berbasis Sampah Organik Rumah Tangga di Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. *Sejahtera: Jurnal Inspirasi Mengabdikan Untuk Negeri*, 3(4), 90-98. <https://doi.org/10.58192/sejahtera.v3i4.3002>
- Sinambela, B. R. (2024). Dampak penggunaan pestisida dalam kegiatan pertanian terhadap lingkungan dan kesehatan. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 8(2), 178-187.
- Sudiby, H., Majid, A. I., Pradana, Y. S., Budhijanto, W., and Budiman, A. (2017). Technological evaluation of municipal solid waste management system in Indonesia. *Energy Procedia*, 105, 263-269.