



Pelatihan Pemanfaatan Pepaya Grade C sebagai Biostimulan dan Daun Pepaya sebagai Biopestisida di KWT Kenanga Ngestiharjo

**Devina Afrilia¹, Ahmad Rahmadani², Wayan Laudya Cintya Maharani³,
Yovi Avianto^{4*}**

^{1,2,3,4} Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author: yovi@instiperjogja.ac.id

Received 07-12-2024

Revised 14-01-2025

Published 02-03-2025

ABSTRAK

Desa Ngestiharjo yang terletak di Kecamatan Kasihan, Bantul memiliki potensi besar dalam bidang pertanian. Hal ini didukung oleh keberadaan kelompok wanita tani (KWT) Kenanga. Salah satu komoditas unggulan di desa ini adalah pepaya. Masalah yang dihadapi oleh KWT Kenanga adalah banyaknya buah pepaya *grade C* dan seresah daun yang tidak dimanfaatkan secara optimal. Limbah buah *grade C* dan daun pepaya dapat diolah menjadi produk bernilai tambah seperti biostimulan dan biopestisida ramah lingkungan. Program pengabdian ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat melalui inovasi pengolahan limbah pertanian yang berkelanjutan. Metode yang digunakan dalam pengabdian ini adalah pelatihan dan pendampingan pembuatan biostimulan/biopestisida dari pepaya. Hasil yang didapatkan adalah terjadi peningkatan pengetahuan anggota KWT mengenai biostimulan dan biopestisida setelah dilakukan pelatihan. Peningkatan pengetahuan meliputi definisi, manfaat, cara pembuatan dan cara pengaplikasian biostimulan maupun biopestisida. Pemanfaatan pepaya *grade C* dan daun pepaya gugur berpotensi mendukung pertanian berkelanjutan di KWT Kenanga Ngestiharjo.

Kata kunci: Biostimulan; Biopestisida; Pepaya Grade C; Pertanian Berkelanjutan.

ABSTRACT

Ngestiharjo Village, located in Kasihan District, Bantul, has considerable agricultural potential, supported by the Kenanga Women Farmers Group (KWT Kenanga). Papaya is one of the village's key commodities, yet grade-C fruits and fallen leaves often remain underutilized. These by-products have significant potential for processing into value-added products such as environmentally friendly biostimulants and biopesticides. This community service program aims to empower KWT members through sustainable agricultural waste management. The program includes training and mentoring in producing and applying biostimulants and biopesticides from papaya waste. The initiative has successfully enhanced the participants' understanding of biostimulants and biopesticides, including their definitions, benefits, production methods, and application techniques. By utilizing grade-C papaya fruits and fallen leaves, this program promotes sustainable agricultural practices while addressing waste issues, paving the way for more innovative and eco-friendly farming solutions in Ngestiharjo Village.

Keywords: Biostimulant; Biopesticide; Papaya Grade C; Sustainable Agriculture.

PENDAHULUAN

Desa Ngestiharjo, yang terletak di Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, merupakan sebuah desa dengan kekayaan budaya dan sosial yang signifikan. Desa ini terdiri dari 12 dusun, salah satunya adalah Dusun Cungkuk yang berada pada koordinat -7.795249, 110.349013. Salah satu inisiatif kunci pengembangan potensi lokal adalah keberadaan Asosiasi Kelompok Wanita Tani (KWT) "Ngesti Asri" yang membawahi 18 kelompok wanita tani di desa ini. Asosiasi ini memainkan peran strategis dalam meningkatkan kesejahteraan keluarga dengan mengoptimalkan budidaya hasil pertanian serta pengolahan produk-produk pertanian (Muchran et al., 2024). Salah satu kelompok yang aktif adalah KWT Kenanga, yang didirikan dengan tujuan utama untuk meningkatkan pendapatan keluarga dan menangani masalah finansial. Masalah utama yang muncul di wilayah ini adalah banyaknya pinjaman yang sering muncul dalam komunitas dan perlu pelunasan (Hastuti et al., 2024).

Tanaman pepaya merupakan tanaman buah tropis yang tumbuh baik di daerah yang hangat dengan curah hujan yang cukup, serta tanah yang gembur dan kaya akan nutrisi (Koul et al., 2022). Komoditas pepaya menjadi potensi lokal yang bisa dikembangkan di daerah tersebut. *Carica papaya* L. atau yang dikenal dengan pepaya merupakan komoditas buah-buahan yang banyak ditemui di Indonesia. Pepaya merupakan tanaman hortikultura wilayah tropis sehingga cepat menyebar di seluruh Indonesia. Berdasarkan penelitian Punjungsari & Ulfa (2022), buah pepaya diawali dari bunga yang berada pada ketiak daun dengan morfologi awal bulat berwarna hijau, tetapi akan berubah menjadi kuning sesuai dengan fase tingkat kematangan buah tersebut. Pohon pepaya memiliki batang yang berongga lurus tidak berkayu, daun pepaya bertulang menjari dan berwarna hijau tua (Ashish et al., 2021). Desa mitra berada pada posisi geografi yang cocok untuk dibudidayakan tanaman pepaya.

Banyaknya hasil dari budidaya pepaya di desa mitra menyebabkan banyak buah pepaya dengan kualitas *grade* C yang sebenarnya bukanlah buah busuk, tetapi masyarakat memilih untuk tidak mengkonsumsi dan lebih ingin membeli buah dengan kualitas yang lebih baik. Fenomena ini merupakan salah satu faktor kenapa pasar swalayan maupun pedagang buah memutuskan untuk membuangnya. Dengan demikian, diperlukan upaya *zero waste*, yaitu dengan mengolah buah papaya *grade* C ini menjadi sesuatu yang bernilai lebih dan mengurangi limbah (Pathak et al., 2019). Salah satu potensi yang bisa dikembangkan adalah pembuatan biostimulan yang dapat digunakan kembali ke tanaman (Barros et al., 2020). Begitu juga dengan tingginya populasi pohon pepaya yang dibudidaya, menyebabkan banyaknya sampah daun pepaya yang sudah gugur dan dibuang karena dianggap sebagai sampah (Tjiptady et al., 2021). Oleh karena itu, upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengolah daun pepaya menjadi biopestisida ramah lingkungan (Rahayu et al., 2023). Terlebih, cara pembuatannya cukup mudah sehingga masyarakat juga bisa membuatnya kapan saja.

METODE PELAKSANAAN

Pengabdian Masyarakat ini dilaksanakan dengan metode pelatihan dengan mitra yaitu KWT kenanga yang beranggotakan 15 orang. Pelatihan diadakan pada tanggal 15 November 2024 di dusun Cungkuk, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul. Metode pendekatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan partisipatif dimana mitra anggota kelompok tani diajak untuk menganalisis permasalahan yang dihadapi dan menemukan solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut. Tahapan kegiatan pelatihan ini terbagi menjadi 4 tahap yaitu:

1. Koordinasi tim pengabdian masyarakat dan melakukan perijinan.
Kegiatan ini dilakukan 2 minggu sebelum pelatihan diadakan. Perijinan dilakukan kepada pihak mitra Desa Ngestiharjo, Ketua Asosiasi sekaligus ketua KWT Kenanga. Dalam koordinasi ini dilakukan *brainstorming* terhadap masalah yang muncul di KWT Kenanga yaitu mengenai limbah daun pepaya dan buah *grade C*. Dilakukan diskusi juga mengenai pengolahan yang telah dilakukan oleh anggota KWT secara perorangan terhadap buah *grade C* ini. Pengelolaan yang dilakukan adalah membuat pupuk organik cair. Meskipun demikian, proses pembuatan yang dilakukan oleh anggota tersebut masih belum terstandar. Dalam tahapan ini
2. Survey lokasi sekaligus untuk mengetahui sarana-prasarana, pada tahap ini dilakukan survey kelengkapan sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk pelatihan (Darmawan et al., 2025). Dalam kegiatan sosialisasi, peralatan yang dibutuhkan antara lain drum berukuran 50 L, buah pepaya *grade C*, daun pepaya kering, tetes tebu, dan inoculum mikroba bermanfaat.
3. Pelatihan, pembuatan, dan pengaplikasian biostimulan dan biopestisida di KWT Kenanga sebagai percontohan, Kegiatan ini dilakukan pada tanggal 15 November 2024 dengan target peserta seluruh anggota kelompok Wanita tani Kenanga. Objek yang dijadikan percontohan adalah tanaman pepaya yang dibudidayakan di kebun KWT Kenanga.
4. Evaluasi kegiatan pelatihan. Setelah kegiatan selesai dilakukan evaluasi kegiatan yang telah dilakukan Bersama dengan mitra. Hasil dari aplikasi biostimulan dan biopestisida terus dipantau selama 3 bulan untuk melihat pertumbuhan tanaman pepaya dan insidensi serangan hama yang mungkin muncul di tanaman pepaya.

HASIL KEGIATAN

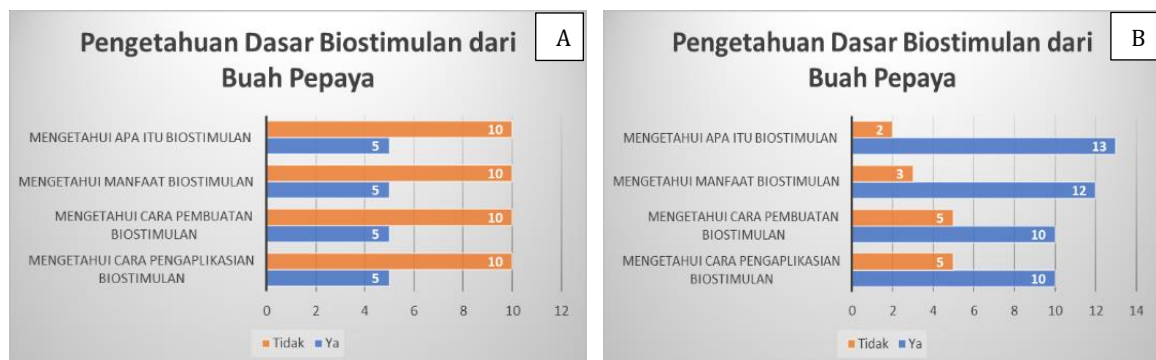
Program kerja Pembuatan Biostimulan dan Biopestisida Berbahan Dasar Daun dan Buah Pepaya (*Carica papaya* L) berlangsung selama 14 hari. Program ini dilakukan selama 1 hari dengan kegiatan yang terdiri atas pembuatan, fermentasi dan pengecekan, serta pengaplikasian dari sampel biostimulan dan biopestisida yang sudah jadi pada tanaman pepaya. Pada tanggal 23 Oktober 2024 program ini dimulai dengan mengumpulkan beberapa bahan-bahan seperti buah dan daun pepaya dan peralatan yang digunakan untuk dilakukan pembuatan dan diakhiri pada tanggal 15 November 2024 dengan pelaksanaan pengaplikasian Biostimulan dan Biopestisida

pada lahan pertanian di Desa Ngestiharjo, yang terletak di Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Sebelum dilakukan pembuatan biostimulan dan biopestisida, dilakukan survei jenis dan populasi hama tanaman pepaya terlebih dahulu. Berdasarkan hasil survei, terdapat beberapa jenis hama yang teramati secara langsung di tanaman pepaya maupun hama yang berada di inang alternatif di sekitar tanaman pepaya. Hasil pengamatan tersebut disajikan dalam Tabel 1. Diketahui bahwa terdapat beberapa jenis hama yang berpotensi memerlukan pengendalian yaitu kutu putih, kutu banci dan tungau merah. Oleh karena itu, pembuatan biopestisida juga diperlukan bagi KWT Kenanga supaya dapat mengatasi permasalahan hama tersebut.

Tabel 1. Jenis hama yang teramati pada tanaman pepaya KWT Kenanga

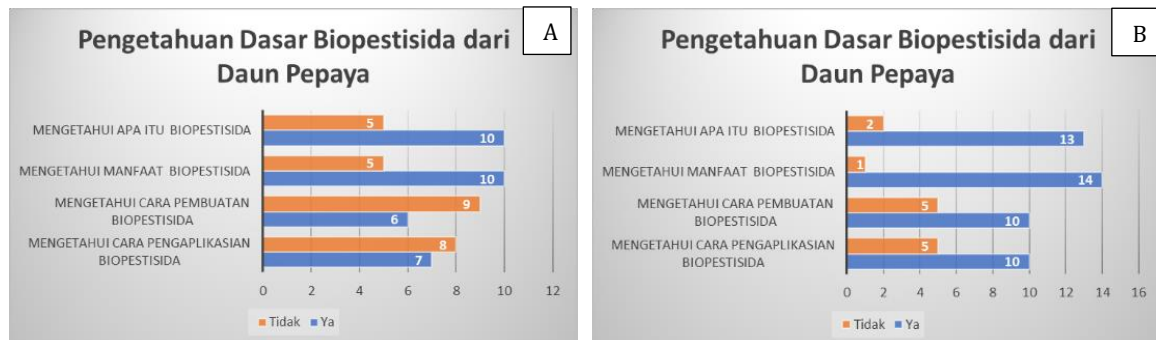
Jenis Hama	Lokasi	Jumlah	Kategori
Kutu Putih (<i>Phenacoccus manihoti</i>)	Tanaman Ketela Pohon di sekitar Tanaman Pepaya	54 ekor	Perlu Pengendalian
Kutu Dompolan (<i>Planococcus citri</i>)	Tanaman Pepaya	13 ekor	Belum diperlukan pengendalian
Kutu Banci (<i>Myzus persicae</i>)	Tanaman Pepaya	27 ekor	Perlu pengendalian
Tungau (<i>Tetranychus</i> sp.)	Tanaman Pepaya	56 ekor	Perlu Pengendalian
Lalat Buah	Tanaman Cabai di sekitar tanaman pepaya dalam bentuk larva	2 ekor	Waspada, belum perlu pengendalian



Gambar 1. Pemahaman dasar peserta mengenai biostimulan dari buah pepaya sebelum mengikuti pelatihan (1A) dan Pemahaman dasar peserta mengenai biostimulan dari buah pepaya sesudah mengikuti pelatihan(1B).

Dari Gambar 1 dan Gambar 2, terlihat bahwa pengetahuan dari peserta kelompok tani (KWT) Kenanga mengalami peningkatan setelah dilakukannya pelatihan pembuatan dan pengaplikasian biostimulan dan biopestisida. Sebelum dilakukan pelatihan mengenai biostimulan, mayoritas peserta (67%) belum mengetahui definisi, manfaat, cara pembuatan dan cara pengaplikasian biostimulan

(Gambar 1A). Setelah dilakukan pelatihan, dari 15 orang peserta 13 orang peserta telah mengetahui definisi biostimulan (86%), 12 orang telah mengetahui manfaat biostimulan (80%), dan 10 orang telah memahami cara pembuatan dan pengaplikasian biostimulan (67%) (Gambar 1B).



Gambar 2. Pemahaman dasar peserta mengenai biopestisida dari daun pepaya sebelum mengikuti pelatihan (2A) dan Pemahaman dasar peserta mengenai biopestisida dari daun pepaya sesudah mengikuti pelatihan(2B).



Gambar 3. Proses Preparasi dan Pencampuran Bahan-bahan Biostimulan

Gambar 2A menunjukkan bahwa mitra KWT Kenanga lebih mengenal biopestisida dibandingkan biostimulan. Sebanyak 67% peserta telah mengetahui sebelumnya definisi dan manfaat dari biopestisida. Namun, jika dilihat dari cara pembuatan biopestisida, sebanyak 60% belum memahami hal tersebut. Begitu juga dengan cara pengaplikasiannya, dimana 53% peserta belum memahami hal tersebut. Namun, setelah pelatihan, gambar 2B menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman peserta mengenai definisi dan manfaat biopestisida telah meningkat menjadi 87% dan 93% secara berturut-turut. Untuk cara pembuatan maupun pengaplikasian biopestisida, 67% peserta telah memahami hal tersebut. Harapannya, dengan peningkatan persentase pemahaman ini, peserta dapat lebih mudah mengadopsi teknologi budidaya ini ke lahan mereka masing-masing. Dengan adanya kegiatan tersebut maka diperoleh hasil berupa Kelompok Wanita Tani (KWT) Kenanga Ngestiharjo dapat mengetahui, memahami dan menguasai teori serta prinsip pemanfaatan biostimulan dan biopestisida berbahan daun serta buah pepaya untuk menunjang pertumbuhan tanaman Pepaya bagi petani Desa Ngestiharjo serta khususnya Kelompok Wanita Tani (KWT) Kenanga Ngestiharjo dapat membuat biostimulan dan biopestisida secara mandiri.



Gambar 4. Proses Pembuatan Campuran dan Pengaplikasian Biostimulan

Biostimulan bersifat multifungsi bagi tanaman. Biostimulan dapat berfungsi sebagai penyedia unsur hara, meningkatkan ketersediaan hara, pengontrol organisme pengganggu tanaman, pengurai bahan organik dan pembentuk humus, serta perombak persenyawaan kimia (Avianto et al., 2024). Dugaan ini sejalan dengan pendapat Fei et al. (2020), yang mengemukakan bahwa bakteri yang diformulasi dalam biostimulan mampu menyediakan unsur hara makro, fiksasi N, produksi hormon dan meningkatkan daya serap tanaman. Di dalam biostimulan terdapat beberapa campuran seperti air kelapa dan EM4 yang memiliki fungsi masing-masing dari keduanya. Menurut Ningsih et al., (2021) kandungan auksin dan sitokinin yang terdapat dalam air kelapa mempunyai peranan penting dalam proses pembelahan sel sehingga membantu pembentukan tunas, EM4 diaplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah dan tanaman yang selanjutnya dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan, kualitas dan kuantitas produksi tanaman (Aristoteles et al., 2021).



Gambar 5. Proses Pembuatan Campuran dan Pengaplikasian Biopestisida

Pembuatan biostimulan dilakukan dengan menghaluskan terlebih dahulu buah dan termasuk biji pepaya yang telah disiapkan (Gambar 3). Selanjutnya, bahan-bahan lain juga dimasukkan ke dalam tong fermentasi seperti tersaji di Tabel 2. Setelah 4 minggu, biostimulan telah siap untuk digunakan. Pengaplikasian biostimulan dilakukan dengan cara mengocorkan larutan tersebut ke tanah secara langsung. Dosis yang digunakan adalah 5 mL biostimulan dilarutkan dalam 1 L air (Gambar 4). Sementara itu, pembuatan biopestisida dilakukan dengan cara yang sama dengan pembuatan biostimulan. Hanya saja, daun pepaya yang digunakan diblender dahulu

dan direbus hingga warna air berubah menjadi hijau pekat. Untuk dosis biopestisida digunakan sebanyak 10 mL/L air. Biopestisida disemprotkan secara rutin setiap minggu dan akan dievaluasi Tingkat serangan hamanya di 3 bulan setelah aplikasi (Gambar 5).

Tabel 2. Komposisi Bahan Utama Biostimulan

Nama Bahan	Jumlah	Satuan
Buah Pepaya	8	kg
Air	40	L
Tetes Tebu	5	sdm
Air Kelapa	100	mL
Inokulum mikroba	2	sdm

Pestisida nabati yang dihasilkan dari daun pepaya memiliki berbagai kandungan aktif yang berperan penting dalam pengendalian hama pada tanaman. Daun pepaya dikenal kaya akan senyawa bioaktif yang efektif sebagai agen pengendali hama alami. Beberapa kandungan utama dalam daun pepaya meliputi papain, alkaloid, flavonoid, dan tanin, yang masing-masing memiliki peran khusus dalam melindungi tanaman dari serangan hama (Wijanarko et al., 2017). Penggunaan pestisida ini sangat efektif dalam mengendalikan berbagai jenis hama yang sering menyerang tanaman padi, terong, dan cabai (Karo-Karo et al., 2022; Kurniawati et al., 2024; Rahayu et al., 2023; Sunarti, 2019). Selain itu, pestisida nabati ini juga tergolong ramah lingkungan, karena bersifat alami dan *biodegradable*. Pestisida ini tidak mengandung zat yang berbahaya (racun). Selain itu, biaya produksi yang rendah menjadikan pestisida nabati dari daun pepaya sebagai solusi yang ekonomis dan praktis bagi petani. Dengan demikian, penggunaan pestisida nabati ini diharapkan dapat membantu kelompok Wanita Tani (KWT) Kenanga dalam mengatasi masalah hama dengan cara yang efektif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Eksplorasi pemanfaatan pepaya grade C dan pepaya busuk sebagai biostimulan serta daun pepaya gugur sebagai biopestisida telah menunjukkan potensi besar dalam mendukung pertanian berkelanjutan, khususnya di KWT Kenanga Ngestiharjo. Terjadi peningkatan pengetahuan mengenai biostimulan dan biopestisida setelah dilakukan pelatihan. Pepaya grade C dan pepaya busuk memiliki kandungan nutrisi yang dapat dimanfaatkan sebagai biostimulan alami untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Ekstrak daun pepaya gugur mengandung senyawa bioaktif, seperti papain dan alkaloid, yang efektif dalam mengendalikan hama tertentu. Dengan ini diharapkan adanya pengembangan lebih lanjut seperti dilakukan penelitian lanjutan untuk mengoptimalkan formulasi dan metode aplikasi biostimulan serta biopestisida agar lebih efektif dan efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kelompok Wanita Tani (KWT) Kenanga, atas partisipasi dan kerjasama selama pelaksanaan program. Terimakasih juga diucapkan kepada perangkat Dukuh Cungkuk dan Desa Ngestiharjo yang telah memfasilitasi program pengabdian ini. Dukungan dan keterbukaan dari seluruh anggota KWT Kenanga maupun perangkat desa sangat membantu tercapainya tujuan program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aristoteles, A., Miswar, D., Hutaeruk, G. A., Nadia Ayu Wulandari, Aditya Prayoga, A. H. Bernando, Dyah Mila Prambudiningtyas, Kurnia Agung Laksono, & Indri Eka Yasami. (2021). Pembuatan Pupuk Kompos dari Limbah Organik Rumah Tangga di Desa Gedung Harapan, Kecamatan Jati Agung, Lampung Selatan. *BUGUH: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1). <https://doi.org/10.23960/buguh.v1n1.64>
- Ashish, B. W., Minakshee, G. N., Wrushali, A. P., Bhushan, R. G., Jagdish, V. M., & Ravindra, L. B. (2021). Morphology, Phytochemistry and Pharmacological Aspects of *Carica papaya*, An Review. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 14(03), 234–248. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2021.14.3.0073>
- Avianto, Y., Wisnubroto, M. P., Setyaningsih, F., & Rahmawati, L. (2024). Sosialisasi dan Aplikasi PSB untuk Peningkatan Produksi Pepaya di Kelompok Tani Mulyo, Bandongan, Magelang. *Buletin Dharmas Andalas*, 1(1), 26–32.
- Barros, B. A. A., Matias, S. S. R., Evangelista, T. Y. L., Nogueira, M. S., Nunes, T. P. M., Sousa, G. B. D., & Pereira, G. A. (2020). Growth and Initial Development of Papaya Plants (Sunrise Solo) in Different Concentrations of Biostimulants. *Journal of Agricultural Science*, 12(6), 189. <https://doi.org/10.5539/jas.v12n6p189>
- Darmawan, K., Permadi, L. C., Meditama, R. F., Tjiptady, B. C., Asshidiqi, F. K., Rohman, M., & Zamzami, M. A. (2025). Sosialisasi Penerapan Agroforestry Di Bapeda Pacitan Sebagai Pemenuhan Co-Firing PLTU. *BESIRU: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 33-40.
- Fei, H., Crouse, M., Papadopoulos, Y. A., & Vessey, J. K. (2020). Improving Biomass Yield of Giant Miscanthus by Application of Beneficial Soil Microbes and a Plant Biostimulant. *Canadian Journal of Plant Science*, 100(1), 29–39. <https://doi.org/10.1139/cjps-2019-0012>
- Hastuti, P. B., Bimantio, M. P., Cahyono, S. T., Krisdiarto, A. W., Kristalisasi, E. N., Suryanti, S., Avianto, Y., Supriyanto, G., Widyasaputra, R., & Adisetya, E. (2024). Pelatihan teknologi budidaya sayuran organik di desa Ngestiharjo, kasihan, Bantul. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2, 1770–1780.
- Karo-Karo, U., Gultom, D., Ginting, R., Kurnia, M. A., Pasaribu, M. H. C., Siagian, E., & Manurung, C. H. (2022). The Reduction Of Armyworms On Mustard Greens Using The Extract Of Papaya Leaf And Kipahit Leaf. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1083(1), 012052. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1083/1/012052>

- Koul, B., Pudhuvai, B., Sharma, C., Kumar, A., Sharma, V., Yadav, D., & Jin, J.-O. (2022). *Carica papaya* L.: A Tropical Fruit with Benefits beyond the Tropics. *Diversity*, 14(8), 683. <https://doi.org/10.3390/d14080683>
- Kurniawati, I., Mukarom, M. F., Wahyudi, N., Rahman, R. Z., & Sunaryanto, S. (2024). Design and Build Grill and Retort Basket Design Based on Autodesk Inventor Software at PT Banyuwangi Cannery Indonesia. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(3), 2105-2111.
- Muchran, M., Prasetyo, A., & Ermaya, S. K. (2024). Product Analyst & Digital Marketing Training at SMES “Kwt Kenanga” in Ngestiharjo, Kasihan, Bantul, D.I.Y. *ABDIMAS UMTAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(4), 1432–1440.
- Ningsih, E. M. N., Sudiyono, & Dwi Anggraeni, F. (2021). Plant Growth Regulator of Auxin Content in Fermented Coconut Waste Water. *Journal of Physics: Conference Series*, 1908(1), 012006. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1908/1/012006>
- Pathak, P. D., Mandavgane, S. A., & Kulkarni, B. D. (2019). Waste to Wealth: A Case Study of Papaya Peel. *Waste and Biomass Valorization*, 10(6), 1755–1766. <https://doi.org/10.1007/s12649-017-0181-x>
- Punjungsari, T. N., & Ulfa, F. (2022). Jaringan Pengangkut Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.) yang Tumbuh pada Tanah Tinggi Alumunium. *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 16(1), 74–81.
- Rahayu, S. E., Leksono, A. S., Gama, Z. P., & Tarno, H. (2023). The Effect of Papaya Leaf Extract (*Carica papaya* L.) on the Mortality Rate of *Spodoptera litura* Fabricius Larvae and the Level of Damage to Soybean Leaves in Malang, Indonesia: A Greenhouse Simulation. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 45(1). <https://doi.org/10.17503/agrivita.v45i1.3745>
- Sunarti, R. N. (2019). Efektivitas Perasan Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Kutu Daun (*Aphid* sp.) pada Perkebunan Tomat (*Solanum lycopersicum*) di Daerah Pagar Alam Sumatera Selatan. *Jurnal Biota*, 5(2), 110–117. <https://doi.org/10.19109/Biota.v5i2.2661>
- Tjiptady, B. C., Rahman, R. Z., Pradani, Y. F., Sulaiman, M. S., Machfuroh, T., & Saepuddin, A. (2021). Sosialisasi peningkatan perekonomian masyarakat melalui badan usaha milik desa di Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 1(1), 35-40.
- Wijanarko, A., Nur, D. F., Sahlan, M., Afnan, N. T., Utami, T. S., & Hermansyah, H. (2017). Production of a Biopesticide Based on a Cysteine Protease Enzyme from Latex and Papaya (*Carica papaya*) for *Spodoptera litura* in Red Chili Peppers (*Capsicum annuum*). *International Journal of Technology*, 8(8), 1455. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v8i8.788>