

PEMANFAATAN LIMBAH BUAH DAN SAYUR SEBAGAI ECOENZYME ALTERNATIF PESTISIDA SINTETIK DI DESA SUKAPURA, KECAMATAN KERTASARI, KABUPATEN BANDUNG

Wawan Hermawan^{1*}, Fajrin Suci Madyasti², Hikmat Kasmara³, Desak Made Malini⁴,
Melanie⁵, Mia Miranti⁶

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Padjadjaran

*Korespondensi: wawan.hermawan@unpad.ac.id

ABSTRACT. *Synthetic pesticide is environmental pollutants that can cause pest resistance and harm human health. The alternative that can be used to replace synthetic pesticides is biopesticide. Biopesticide can be a solution due to its easily degraded, non-toxic, and have a wider spectrum of activities. One way to get biopesticide is to make eco-enzymes. In this devotional activity, socialization about the use of eco-enzymes as biopesticides will be conducted. This activity was carried out on farmers in Sukapura Village, Kertasari Subdistrict, and Bandung Regency through a virtual zoom meeting. This activity aims to introduce the eco-enzyme as one of the alternatives to synthetic pesticides and socialize the steps of making and applying eco enzymes as biopesticides. This activity is expected to inspire the community to switch their behavior to using biopesticide ranging from utilizing existing fruit and vegetable waste to the eco-enzyme. Two questions were obtained after the socialization. The question includes what types of fruits and vegetables waste are suitable for eco-enzyme and is it proper to mix fruits and vegetables in eco-enzyme. The emergence of questions related to eco-enzymes as biopesticides showed an interest in participants to use biopesticide through eco-enzymes. This activity also provides insight for farmers to start processing organic waste of existing fruits and vegetables to be used as eco-enzymes.*

Keywords: *Biopesticide; Eco-Enzyme; Waste Utilization*

ABSTRAK. Pestisida sintetik merupakan bahan pencemar lingkungan yang dapat menyebabkan resistensi hama dan dapat membahayakan kesehatan manusia. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan pestisida sintetik adalah dengan menggunakan biopestisida. Biopestisida dapat menjadi solusi akibat sifatnya yang mudah terdegradasi, tidak toksik, serta memiliki spektrum aktivitas yang lebih luas. Salah satu cara mendapatkan biopestisida ini adalah dengan membuat eco-enzyme. Dalam kegiatan pengabdian ini dilakukan sosialisai pemanfaatan eco-enzyme sebagai biopestisida pengganti pestisida sintetik. Kegiatan ini dilakukan pada petani di Desa Sukapura, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung melalui virtual zoom meeting. Kegiatan ini bertujuan untuk Memberikan pengenalan mengenai eco-enzyme sebagai salah satu alternatif pestisida sintetik dan mensosialisasikan langkah pembuatan dan pengaplikasian eco-enzyme terutama sebagai biopestisida. Melalui kegiatan ini diharapkan dapat memberikan inspirasi bagi masyarakat untuk beralih menggunakan biopestisida mulai dari memanfaatkan limbah buah dan sayur yang ada menjadi eco-enzyme. Dua pertanyaan didapatkan setelah pemaparan materi dilakukan. Pertanyaan tersebut meliputi limbah buah dan sayur jenis apa yang cocok untuk digunakan sebagai eco-enzyme, serta apakah boleh untuk mencampurkan buah dan sayur dalam pembuatan ecoenzyme. Munculnya pertanyaan tersebut menunjukkan bentuk ketertarikan partisipan untuk beralih menggunakan biopestisida melalui eco-enzyme. Kegiatan tersebut juga memberikan wawasan bagi petani untuk mulai mengolah sampah organik buah dan sayur yang ada untuk dimanfaatkan sebagai eco-enzyme.

Kata Kunci: *Biopesticide; Eco-Enzyme; Waste Utilization*

PENDAHULUAN

Desa Sukapura merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung dengan kondisi topologi wilayah sebagian besar berbukit. Desa Sukapura berada pada ketinggian 1250-1400 mdpl, dengan curah hujan rata-rata 1.996 mm/tahun dan suhu udara rata-rata 1520°C. Desa Sukapura terdiri dari tiga dusun yang terbagi atas 20 RW dan 60 RT dengan total jumlah penduduk 8.636 jiwa yang mayoritas mata pencahariannya merupakan petani, buruh tani, dan buruh harian lepas (Data statistik Desa Sukapura, 2021; Pemerintah Kecamatan Kertasari, 2017). Desa

Sukapura merupakan salah satu sentra pertanian dengan komoditas utama berupa sayuran. Hampir seluruh petani di Desa Sukapura mengandalkan pestisida sintetik dalam mengendalikan hama. Pestisida adalah senyawa yang diterapkan untuk mencegah, membunuh, mengusir, atau memitigasi hama. Pestisida dikategorikan ke dalam tiga kelompok utama yaitu fungisida, herbisida, dan insektisida. Pestisida dan agrokimia ini secara umum merupakan komponen penting dalam sistem agrikultur. Namun, di saat yang bersamaan dengan menyebarnya pestisida dan agrokimia tersebut di lingkungan telah menyebabkan kontaminasi pada ekosistem terestrial dan meracuni pangan manusia (Carvalho, 2017). Pestisida sintetik menyebabkan pencemaran lingkungan karena sifat konstituen yang sulit didegradasi. Salah satu contohnya, degradasi metham sodium dan fumigan lainnya yang dilaporkan berlangsung lebih dari enam bulan setelah aplikasi. Metham sodium bersifat mencemari udara dan tanah sehingga mempengaruhi populasi musuh alami di tanah. Hal ini juga dikaitkan dengan menipisnya lapisan ozon yang berkontribusi secara signifikan terhadap perubahan iklim. Penggunaan pestisida sintetik secara terus-menerus menyebabkan adanya resistensi pada serangga hama, matinya organisme non-target yang bermanfaat seperti polinator, predator, dan antagonis sehingga mengganggu keanekaragaman hayati (Lengai & Muthomi, 2018). Oleh karena itu, perlu adanya alternatif untuk menggantikan pestisida sintetik sehingga meminimalisir dampak negatif yang

telah dipaparkan di atas. Salah satu alternatif yang dapat dijadikan sebagai solusi adalah dengan menggunakan biopestisida. Biopestisida adalah berbagai zat aktif biologis alami yang ada di alam dan memiliki efek penghambatan pada penyakit tanaman dan hama serangga (Shen et al., 2021). Biopestisida dapat mengurangi hama dan memberikan solusi berkelanjutan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh hama. Biopestisida juga bersifat biodegradable, nonpersisten, dan aman terhadap pengguna. Biopestisida juga memiliki jumlah yang melimpah, biaya yang rendah, serta memiliki spektrum aktivitas yang luas seperti insektisida, antifidan, pengusir, larvicidal, dan ovidal (Kala et al., 2019). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mendapatkan biopestisida adalah dengan membuat ecoenzyme. Eco-enzyme adalah cairan fermentasi dari limbah organik buah-buahan, sayuran, dan sampah organik lain yang sangat bermanfaat untuk pertanian, kesehatan, dan rumah tangga (Hasanah, 2021). Eco-enzyme dapat digunakan sebagai biopestisida karena mengandung beberapa metabolit yang merupakan agen pestisida seperti flavonoid, quinone, saponin, alkaloid, dan kardio glikosida (Vama & Cherekar, 2020). Eco-enzyme juga dapat digunakan sebagai desinfektan karena mengandung asam asetat dan alkohol. Pembuatan eco-enzyme juga memberikan manfaat yang sangat besar bagi lingkungan. Hal ini diakibatkan oleh proses fermentasi yang menghasilkan gas ozon yang berfungsi untuk mengurangi gas rumah kaca dan logam berat di atmosfer serta menghasilkan NO₃ dan CO₃ yang dibutuhkan oleh tanah karena dapat menjadi nutrisi bagi tanaman (Larasati et al., 2020).

METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan dengan mensosialisasikan eco-enzyme sebagai alternatif pengganti pestisida sintetik. Sosialisasi dilakukan dengan menggunakan media virtual berupa platform Zoom dengan seluruh rangkaian sosialisasi berlangsung pada periode 13 Juli 2021-November 2021. Sosialisasi ditujukan kepada ketua dan

sembilan orang anggota kelompok tani Desa Sukapura, Kecamatan Kertasari, Kab. Bandung. Wilayah tersebut dipilih karena merupakan salah satu sentra pertanian hortikultura dengan mayoritas petaninya merupakan pengguna pestisida sintetik.

Sosialisasi ini memuat materi pengenalan eco-enzyme, kandungan eco-enzyme, langkah pembuatan eco-enzyme, dan aplikasinya sebagai biopestisida. Tahapan kegiatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Tahapan Pelaksanaan Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Buah dan Sayur sebagai Eco-enzyme

No.	Kegiatan	Tempat	Hasil	Waktu
1.	Identifikasi subjek	Desa Sukapura, Kecamatan Kertasari.	Diketahui subjek adalah petani dari Desa Sukapura, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung. Subjek merupakan petani komoditas sayur yang menggunakan pestisida sintetik.	13 Juli 2021
2	Identifikasi masalah dan sumberdaya sesuai tema PPM	Desa Sukapura, Kecamatan Kertasari.	Diketahui masalah yang ada di Desa tersebut adalah petani yang menggunakan pestisida sintetik secara tidak bijak, diketahui juga di desa tersebut pengolahan sampah organik buah dan sayur masih sangat minim	13 Juli 2021
3	Monitoring Awal	<i>Virtual Google Meeting</i>	Pelaporan progres identifikasi masalah minggu ke 1	17 Juli 2021
4.	Perencanaan kegiatan	Desa Sukapura, Kecamatan Kertasari.	Rencana kegiatan berupa sosialisasi pengenalan salah satu alternatif pestisida berupa <i>ecoenzyme</i> , kegiatan akan dilakukan dalam bentuk pemaparan materi kepada petani	19 Juli 2021
5.	Koordinasi dengan subyek	Desa Sukapura, Kecamatan Kertasari	Diketahui bahwa petani di Desa Sukapura, Kecamatan Kertasari merupakan 100% pengguna pestisida sintetik. Diberitahukan adanya rencana sosialisasi.	22 Juli 2021
6.	Diskusi <i>video conference</i>	<i>Virtual Google Meeting</i>	Pelaporan progres minggu 2	23 Juli 2021
7.	Persiapan instrumen untuk implementasi kegiatan	Desa Sukapura, Kec. Kertasari.	Pencarian referensi dan bahan materi sehingga didapatkan PPT berisi materi <i>eco-enzyme</i> yang akan dipaparkan dalam kegiatan pengabdian	24 Juli – 4 Agustus 2021
8.	Diskusi <i>video conference</i>	<i>Virtual Google Meeting</i>	Pelaporan rencana pelaksanaan kegiatan webinar yang akan diselenggarakan pada 6 Agustus 2021	30 Juli 2021
9.	Pelaksanaan kegiatan pengabdian	<i>Virtual Zoom Meeting</i>	Sosialisasi materi <i>eco-enzyme</i> kepada petani di Desa Sukapura, Kecamatan Kertasari. Dalam pemaparan tersebut didapatkan 2 pertanyaan yang berkaitan dengan <i>eco-enzyme</i> .	6 Agustus 2021
10.	Monitoring kegiatan pengabdian	Desa Sukapura, Kec. Kertasari.	Monitoring luaran kegiatan sosialisai pemanfaatan limbah buah dan sayur sebagai <i>ecoenzyme</i> .	Desember 2021 – Agustus 2022

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Buah dan Sayur Sebagai Eco-enzyme Alternatif Pestisida Sintetik dilaksanakan pada 6 Agustus 2021 yang dihadiri oleh Ketua Kelompok Tani Desa Sukapura dan 9 orang anggota (Gambar 1). Pembuatan eco-enzyme membutuhkan 3 bahan utama yaitu gula merah atau molase, limbah buah atau sayuran, dan air dengan perbandingan 1:3:10. Wadah yang digunakan merupakan wadah plastik untuk mencegah wadah pecah atau karatan akibat gas O₃ yang dihasilkan saat fermentasi dan pH akhir eco-enzyme yang rendah. Proses pembuatan eco-enzyme dilakukan dengan melarutkan gula merah atau molase dalam air, kemudian memasukan limbah buah dan sayur yang telah disiapkan dalam wadah berisi larutan gula kemudian diaduk. Wadah ditutup rapat dan diberi label untuk selanjutnya ditempatkan di tempat dengan sirkulasi baik serta pencahayaan yang teduh. Proses fermentasi berlangsung selama tiga bulan (Eco-enzyme Nusantara, 2020). Aplikasi eco-enzyme sebagai biopestisida dilakukan dengan melarutkan eco-enzyme dalam air dengan perbandingan 1:1000. Berdasarkan Vama & Cherekar (2020), aplikasi eco-enzyme sebagai pengontrol hama dapat dilakukan dengan mengencerkan eco-enzyme 100-1000 kali dan diaplikasikan dengan frekuensi tinggi. Setelah pelaksanaan kegiatan pengabdian dengan melakukan sosialisasi Pemanfaatan Limbah Buah dan Sayur Sebagai Eco-enzyme Alternatif Pestisida Sintetik di Desa Sukapura,

Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung, petani dapat mendapatkan pengetahuan mengenai eco-enzyme sebagai biopestisida. Petani juga dapat mengetahui cara pembuatan dan pengaplikasian eco-enzyme sebagai biopestisida. Hasil yang diharapkan setelah sosialisasi ini, para petani di Desa Sukapura mulai mengaplikasikan eco-enzyme sebagai biopestisida yang hasilnya seperti ditunjukan oleh Ramli & Jap (2021), yaitu aplikasi ecoenzyme dapat mengurangi pembelian pupuk dan pestisida sintetik. Hal serupa juga dilaporkan oleh Andriani et al. (2021) bahwa penggunaan eco-enzyme sebesar 80% dapat meningkatkan produksi pertanian sebanyak 30%.



Gambar 1. Dokumentasi pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat

Dalam kegiatan sosialisasi ini didapatkan dua pertanyaan setelah pemaparan materi dilakukan. Pertanyaan tersebut meliputi limbah buah dan sayur jenis apa yang cocok untuk digunakan sebagai ecoenzyme, serta apakah boleh untuk mencampurkan buah dan sayur dalam pembuatan eco-enzyme. Berdasarkan pertanyaan tersebut, jenis buah dan sayur yang cocok digunakan tidak terbatas selama limbah tersebut dalam kondisi masih segar, belum busuk, dan belum dimasak. Namun, sebaiknya tidak menggunakan jenis buah dan sayur yang memiliki kulit yang keras seperti durian, kelapa, dan sebagainya. Hal tersebut bertujuan untuk memaksimalkan proses fermentasi yang terjadi dalam pembuatan eco-enzyme. Adapun mencampurkan buah dan sayur sebagai bahan eco-enzyme sangat diperbolehkan. Pada dasarnya eco-enzyme tidak harus bersifat homogen buah atau homogen sayur. Menggunakan jenis buah dan sayur yang beragam dalam satu waktu pembuatan eco-enzyme adalah baik. Eco-enzyme mengandung asam asetat (CH₃COOH), lipase, tripsin, dan amilase yang bersifat antibakteri, antifungal, dan antivirus. Selain itu, eco-enzyme juga mengandung NO₃ dan CO₃ yang berperan sebagai nutrisi bagi tanah (Muliarta & Darmawan, 2021). Beragamnya jenis buah dan sayur dalam eco-enzyme dapat meningkatkan kandungan senyawa yang terdapat dalam eco-enzyme akibat beragamnya kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam masing-masing buah dan sayur seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan senyawa lain yang khas dalam suatu tumbuhan. Munculnya pertanyaan terkait eco-enzyme sebagai biopestisida menunjukkan bentuk ketertarikan partisipan untuk beralih menggunakan biopestisida melalui eco-enzyme. Kegiatan tersebut juga memberikan wawasan bagi

petani untuk mulai mengolah sampah organik buah dan sayur yang ada untuk dimanfaatkan sebagai eco-enzyme. Hal ini tentunya diharapkan dapat mengurangi beberapa masalah lingkungan yang ada serta meminimalisir dampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan yang diakibatkan oleh penggunaan pestisida sintetik. Monitoring pasca pemaparan juga dilakukan untuk melihat implementasi dari sosialisasi ecoenzyme terhadap petani. Hasil monitoring menunjukkan adanya petani yang merealisasikan pembuatan eco-enzyme (Gambar 2). Eco-enzyme yang telah melalui proses fermentasi selama 3 bulan kemudian diaplikasikan pada lahan pertanian lima hari pra-tanam dan setiap dua hari sekali pada tanaman pasca tanam tanpa menggunakan pestisida sintetik (Gambar 3). Berdasarkan wawancara terhadap petani, ecoenzyme efektif digunakan sebagai pengganti pestisida sintetik. Namun, pergiliran tanaman perlu dilakukan untuk menghindari terjadinya resistansi. Hasil juga menunjukkan pertumbuhan tanaman yang lebih cepat dengan masa panen 2 minggu lebih awal dari pada tanpa menggunakan eco-enzyme. Hal ini sesuai dengan penelitian Ginting et al. (2021), di mana pemberian larutan eco-enzyme menyebabkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya akibat kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatif. Berdasarkan penelitian Vama & Cherekar (2020), aplikasi eco-enzyme menghasilkan waktu generasi bibit selama 6 hari dan membutuhkan waktu 9 hari untuk tumbuh tanpa aplikasi eco-enzyme. Eco-enzyme dapat berfungsi sebagai promotor pertumbuhan tanaman karena kandungan enzim hidrolitik yang berpengaruh nyata terhadap kesehatan tanah. Hal ini lah yang mendorong pertumbuhan tanaman. Eco-enzyme juga bertindak sebagai hormon alami pada tanaman. Partikel eco-enzyme membantu menyeragamkan pertumbuhan tanaman, dan membuat tanaman kuat terhadap cekaman dan kondisi kekeringan (Hemalatha & Visantini, 2020; Sethi et al., 2021).



Gambar 2. Produk Eco-enzyme Olahan Salah Satu Petani di Desa Sukapura



Gambar 3. Lahan Pertanian yang Diberikan Eco-enzyme

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari pelaksanaan program pengabdian tentang “Pemanfaatan Limbah Buah dan Sayur sebagai Eco-enzyme Alternatif Pestisida Sintetik” ini adalah kegiatan ini dapat memberikan manfaat dalam meningkatkan kesadaran petani terhadap dampak penggunaan pestisida sintetik sehingga diharapkan dapat mengurangi penggunaan pestisida sintetik yang memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan, mengedukasi petani dengan adanya eco-enzyme sebagai alternatif pestisida sintetik, dan mengurangi limbah organik buah dan sayur dengan memanfaatkannya menjadi eco-enzyme.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan pada masyarakat petani di Desa Sukapura, Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung dan Hibah Internal Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Padjadjaran Nomor 1960/UN6.3.1/PM.00/2021 dan 2203/UN6.3.1/PT.00/2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, A., Astiti, M., & Rukmini, N. (2021). Petani Didorong Manfaatkan Eco-Enzyme Sebagai Biopestisida. Retrieved January 25, 2022, from <https://baliportalnews.com/2021/06/pe-tanididorong-manfaatkan-eco-enzyme-sebagai-biopestisida/>
- Carvalho, F. P. (2017). Pesticides, environment, and food safety. *Food and Energy Security*, 6(2), 48– 60. <https://doi.org/10.1002/fes3.108>
- Data statistik Desa Sukapura. (2021). Sistem Informasi Desa Sukapura. Retrieved November 20, 2021, from <https://www.sukapura-kertasari.desa.id/first/statistik/1>
- Eco-enzyme Nusantara. (2020). Modul Belajar Pembuatan Eco-Enzyme.
- Ginting, N. A., Ginting, N., Sembiring, I., & Sinulingga, S. (2021). Effect of Eco Enzymes Dilution on The Growth of Turi Plant (*Sesbania grandiflora*). *Jurnal Peternakan Integratif*, 9(1), 29– 35. <https://doi.org/10.32734/jpi.v9i1.6490>
- Hasanah, Y. (2021). Eco enzyme and its benefits for organic rice production and disinfectant. *Journal of Saintech Transfer*, 3(2), 119–128. <https://doi.org/10.32734/jst.v3i2.4519>
- Hemalatha, M., & Visantini, P. (2020). Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal based effluent. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 716(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/716/1/012016>
- Kala, S., Sogan, N., Agarwal, A., Naik, S. N., Patanjali, P. K., & Kumar, J. (2019). Biopesticides: Formulations and delivery techniques. In *Natural Remedies for Pest, Disease and Weed Control* (pp. 209–220). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819304-4.00018-X>
- Larasati, D., Astuti, A. P., & Maharani, E. T. (2020). Uji Organoleptik Produk Eco-Enzyme Dari Limbah Kulit Buah (Studi Kasus Di Kota Semarang). *Edusaintek*, 278–283.
- Lengai, G. M. W., & Muthomi, J. W. (2018). Biopesticides and Their Role in Sustainable Agricultural Production. *Journal of Biosciences and Medicines*, 6, 7–41. <https://doi.org/10.4236/jbm.2018.66002>
- Muliarta, I. N., & Darmawan, I. K. (2021). Processing Household Organic Waste into Eco-Enzyme as an Effort to Realize Zero Waste. *Agriwar Journal*, 1(1), 7–12.
- Pemerintah Kecamatan Kertasari. (2017). Laporan Kinerja Instansi Pemerintah.
- Ramli, I., & Jap, Y. P. (2021). Eco Enzyme Pemberdayaan Kelompok Petani Desa Ciranjang Cianjur Tahun 2021. *Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia*, 4(2), 389–397.
- Sethi, S. K., Soni, K., Dhingra, N., & Narula, G. B. (2021). Bringing Lab to Our Home : Bio-Enzyme and its Multiutility in Everyday Life. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 8(3), 1461–1476.
- Shen, Y., Cui, B., Wang, Y., & Cui, H. (2021). Marketing strategy and environmental safety of nanobiopesticides. In *Advances in Nano-Fertilizers and Nano-Pesticides in Agriculture*. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition.
- Vama, L., & Cherekar, M. N. (2020). Production, Extraction and Uses of Eco-Enzyme Using Citrus Fruit Waste: Wealth from Waste. *Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env. Sc.*, 22(2), 346–351