

Pemberdayaan Kelompok Tani Sri Muliya Desa Lestari Dadi Melalui Hilirisasi Teknologi Riset Sains Dosen Univa Medan

Misdawati*¹, Syarifa Mayly¹, & M.Yusuf Dibisono²

¹Universitas Al Washliyah Medan

²Institut Teknologi Sawit Indonesia

* syarifamayly@gmail.com

Abstrak. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di desa Lestari Dadi dengan mitra sasaran yaitu anggota Kelompok Tani Sri Muliya. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan masyarakat tentang pertanian yang ramah lingkungan, biokonversi pupuk organik dari kotoran sapi dengan larva maggot. Permasalahan utama petani yakni belum terlaksananya pertanian ramah lingkungan dengan memanfaatkan biokonversi limbah kotoran sapi dengan larva maggot. Metode Pelaksanaan yaitu Pretest, Penyuluhan dan pelatihan tentang budidaya maggot, pelatihan tentang biokoneversi limbah kotoran sapi dengan larva maggot menjadi pupuk organik, Post test. Hasil Pengabdian Masyarakat ini menunjukkan bahwa ada peningkatan dan pelatihan pengetahuan dan ketrampilan petani dalam mengkonversikan pupuk kandang sapi dengan larva maggot.

kata kunci: pupuk organik; maggot; limbah kotoran sapi

Abstract. This service activity was carried out in Lestari Dadi Village with target partners namely members of Sri Muliya Farmers Group. This activity aims to increase the community's knowledge and skills about environmentally friendly agriculture, bioconversion of organic fertilizer from cow manure with maggot larvae. The main problem for farmers is that environmentally friendly agriculture has not been implemented by utilizing bioconversion of cow dung waste with maggot larvae. Implementation methods are Pretest, Counseling and training on maggot cultivation, training on bioconversion of cow dung waste with maggot larvae into organic fertilizer, Post test. The results of this Community Service show that there is an increase and training in farmers' knowledge and skills in converting cow manure with maggot larvae.

Keywords: *organic fertilizer; maggot; cow manure*

To cite this article: Misdawati, M., Mayly, S., & Dibisono, M, Y. 2024. Pemberdayaan Kelompok Tani Sri Muliya Desa Lestari Dadi Melalui Hilirisasi Teknologi Riset Sains Dosen Univa Medan. *Unri Conference Series: Community Engagement 6*: 849-854. <https://doi.org/10.31258/unricsce.6.849-854>.

© 2024 Authors

Peer-review under responsibility of the organizing committee of Seminar Nasional Pemberdayaan Masyarakat 2024

PENDAHULUAN

Hilirisasi adalah implementasi hasil penelitian dalam berbagai hal, sehingga masyarakat bisa turut menikmati hasilnya. Hasil riset atau penelitian yang dilakukan oleh dosen dan mahasiswa tak boleh hanya sebagai laporan, dipublikasikan, dan dipatenkan, melainkan ditransformasikan menjadi produk yang dapat dipasarkan untuk kepentingan masyarakat. Tidak terbatas pada produk riset/inovasi (RI) berupa teknologi, prototipe dan sejenisnya, tetapi juga produk terkait software, kebijakan, sistem, dan produk RI lainnya. Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Mohamad Nasir, pada September 2015 lalu juga menjelaskan bahwa Proses hilirisasi adalah proses mendekatkan hasil riset dan inovasi kepada penggunanya yaitu pengguna umum, lembaga pemerintahan, industri. Masyarakat, yang bertujuan untuk menyebarkan manfaat dan khasiat produk RI di masyarakat (Fauzy, 2019).

Menurut Dirjen penguatan riset dan pengembangan Kemenristek Dikti Dimiyati, proses hilirisasi hasil riset di Indonesia masih minim, dari 22 % yang berhasil mencapai pasar, sekitar 60 % gagal secara ekonomi dan dari 40 % yang berhasil secara ekonomi, hanya 8 % yang berhasil, diterapkan, dilaksanakan dan dirasakan secara berkelanjutan oleh masyarakat. Penerapan teknologi tepat guna adalah salah satu bentuk hilirisasi produk riset melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat (Astirin, 2018). Teknologi tepat guna adalah teknologi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, dapat menjawab permasalahan masyarakat, tidak merusak lingkungan, dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat secara mudah serta menghasilkan nilai tambah dari aspek ekonomi dan aspek lingkungan hidup (Inpres No. 3 Tahun 2001).

Banyak teknologi tepat guna yang digunakan untuk memproses limbah bahan organik yang tersedia banyak di lingkungan kita, seperti kotoran sapi, urin sapi, air kelapa, santan busuk, daun-daunan, sisa sayur-sayuran, buah-buahan, dan lain-lain, yang ternyata mengandung berbagai senyawa dan bakteri pembusuk yang dapat meningkatkan produktivitas tanah, yaitu menyediakan nutrisi yang diperlukan. Limbah pertanian dan peternakan jika tidak dikelola dengan baik bisa menimbulkan pencemaran air udara dan tanah serta berdampak buruk bagi lingkungan (Nenobesi *et al.*, 2017). Satu upaya pengelolaan limbah organik adalah dengan memproses limbah tersebut menjadi pupuk kompos Nurman *et al* (2019). Daur ulang sampah organik (biowaste) masih terbatas, saat ini pendekatan terhadap penggunaan larva *Black Soldier Fly* (BSF), *Hermetia ilucens* dalam proses konversi biowaste telah menjadi perhatian pada dekade terakhir ini. Teknologi BSF untuk proses biowaste bisa dijadikan pilihan dikarenakan yaitu biomassa biowaste bisa dirubah menjadi larva dan residu, bisa menghentikan bakteri yang menyebarkan penyakit seperti *Salmonella sp*, pengurangan berat basah sampah mencapai 80%, residu sisa proses pengolahan dengan BSF mirip dengan kompos, laju konversi sampah menjadi biomasa tinggi, serta tidak membutuhkan teknologi yang canggih (Dortmans *et al.*, 2017).

Sampah merupakan suatu produk sisa kegiatan manusia yang tidak lagi dimanfaatkan, dibuang atau disingkirkan begitu saja. Sampah makanan tergolong sampah organik. Sumber sampah terbesar berasal sampah rumah tangga sebesar 38,3%, pasar tradisional sebesar 20,1% dan pusat komersial seperti perusahaan makanan sebesar 18,6% (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan *dkk.*, 2023). Pengelolaan limbah dengan menggunakan pola ekonomi sirkular, dimana kegiatan yang dilakukan yaitu “Reduce – Reuse – Recycle - Recovery - Repair”. Pada pola ini kegunaan dan nilai tambah dari suatu produk, komponen dan bahan mentah dimaksimalkan sehingga jumlah bahan sisa yang tidak dimanfaatkan dan dibuang ke tempat pembuangan akhir bisa direduksi. Salah satu konsep pengelolaan limbah tersebut yaitu perubahan limbah sayur dan buah-buahan menjadi *eco-enzyme*, dimana *eco-enzyme* dianggap cocok dengan strategi ekonomi sirkular yaitu daur ulang menjadi produk lain, memperpanjang masa simpan produk melalui inovasi desain, pemeliharaan, penggunaan kembali, remanufaktur. *Eco-enzyme* adalah cairan alami serba guna yang dapat diubah menjadi berbagai produk dengan manfaat berbeda (Setyoningrum *et al.*, 2024).

Salah satu penyakit yang sering menyerang pertanaman padi dan menyebabkan kehilangan hasil yang cukup besar adalah penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) atau disebut penyakit kresek, yang disebabkan oleh bakteri *pathogen Xanthomonas oryzae*. Penyakit ini termasuk salah satu penyakit yang paling merugikan pada tanaman padi dan bias dikendalikan dengan agen hayati *Corynebacterium*. Hasil penelitian Zahara *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa aplikasi *Corynebacterium sp.* pada 28 HST atau 1 minggu sebelum inokulasi bakteri Xoo.dapat memperlambat masa inkubasi penyakit hawar daun pada tanaman padi. Sedangkan jika diaplikasikan bersamaan dengan inokulasi bakteri Xoo.atau pada 35 HST mempercepat masa inkubasi. Hal ini disebabkan karena *Corynebacterium sp.* yang diaplikasikan sebelum inokulasi bakteri Xoo.berkembangbiak dengan baik dan sudah beradaptasi dengan tanaman padi sehingga mampu menghambat timbulnya gejala serangan penyakit HDB.

METODE PENERAPAN

Tahapan metode penerapan teknologi kepada masyarakat antara lain :

- a) Survei lokasi dan identifikasi masyarakat mitra. Tim melakukan survei ke daerah mitra, dan selanjutnya mengidentifikasi profil mitra dan permasalahan mitra.
- b) Kegiatan Pretest dan sosialisasi program kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Pada tahap awal dilakukan pengujian terhadap tingkat pengetahuan masyarakat terhadap rencana program kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang akan diimplementasikan dan setelah itu dilakukan sosialisasi/penyuluhan terhadap teknologi tepat guna yang akan diimplementasikan kepada masyarakat. Tim pelaksana memaparkan materi power point terkait teori tentang teknologi tepat guna yang telah disusun dan selanjutnya penyuluhan difokuskan mulai dari ceramah, tanya jawab dan diskusi.
- c) Pelatihan dan penerapan teknologi tepat guna. Pada tahap ini dilakukan pelatihan dan penerapan teknologi tepat guna terkait teknologi yang akan diimplementasikan ke masyarakat. Tim pelaksana mendemonstrasikan cara untuk mengaplikasikan teknologi tepat guna sehingga masyarakat bias mendapatkan informasi dan mengadopsi teknologi tepat guna tersebut.
- d) Pendampingan dan evaluasi. Pada tahap ini tim pelaksana melakukan pendampingan secara rutin dan kontinu kepada pengguna yaitu masyarakat dalam mengimplementasikan teknologi tepat guna secara tepat dan benar. Proses evaluasi lanjutan dilakukan untuk mengukur tingkat keberhasilan dari kegiatan pengabdian dimana terdapat peningkatan pengetahuan dan ketrampilan mitra terkait teknologi tepat guna yang diimplementasikan tersebut.
- e) Keberlanjutan Program. Pada tahap ini tim pelaksana harus dapat membina masyarakat untuk meneruskan atau melanjutkan teknologi tepat guna yang sudah didiseminasikan kepada masyarakat agar teknologi tersebut dapat digunakan oleh masyarakat untuk meningkatkan kesejahteraan dan kualitas hidupnya.

HASIL DAN KETERCAPAIAN SASARAN

Kegiatan penerapan teknologi kepada masyarakat dimulai dengan pelaksanaan survei lokasi dan identifikasi masyarakat mitra. Berdasarkan survei yang dilakukan diperoleh informasi yaitu Desa Lestari Dadi terbagi tiga Lorong dimana luas permukiman 261,14 Ha, luas kuburan 2.8 Ha, luas persawahan 222 Ha, luas perkarangan 33,14 Ha, luas perkantoran 0,04 Ha. Jumlah penduduk tahun 2023 sebanyak 1.352 jiwa dimana laki-laki 657 jiwa dan perempuan 695 jiwa serta 443 kepala keluarga. Tingkat pendidikan masyarakat rata-rata tamatan SMA dan penghasilan masyarakat adalah petani. Desa Lestari Dadi terkenal akan hasil pertanian dimana padi adalah tanaman pokok utama dan juga penghasil buah semangka terbesar dan berkualitas dikecamatan Pegajahan. Hasil identifikasi masyarakat terhadap kelompok tani Sri Muliya yaitu kelompok tani beralamat di Dusun I Desa Lestari Dadi Kecamatan Pegajahan Kabupaten Sergai, ketua bernama Marjuki, memiliki anggota sebanyak 57 orang dengan luas lahan 50 Ha, dan tanaman utama padi dan menanam semangka pada musim bera setelah panen padi. Selain bertani, anggota juga ada peternak sapi dan kambing. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan kondisi tanah menjadi keras, kurang subur, mengandung residu yang sulit terurai membuat lahan menjadi kritis dan menurunkan produksi tanaman dan lahan budidaya. Serangan hama kresek (bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo)) pada lahan padi yang mengakibatkan hasil panen padi menurun. Penggunaan pestisida kimia yang tinggi di lingkungan pertanian menyebabkan munculnya hama dan penyakit, hilangnya plasma nutfah, punahnya predator dalam ekosistem dan resistennya organisme pengganggu tanaman.

Setelah itu dilanjutkan dengan kegiatan pretest dan sosialisasi program kegiatan. Sebelum masuk kegiatan sosialisasi maka petani terlebih dahulu diukur pengetahuannya terkait teknologi tepat guna melalui *pretest*. Kegiatan *pretest* ini disampaikan oleh Dr.Syarifa Mayly BD, SP, MP. Hasil nilai *pretest* terhadap 25 orang petani dari Poktan Sri Muliya terhadap 15 pertanyaan, diperoleh nilai rata-rata yaitu 40. Kegiatan sosialisasi dimulai dengan diskusi program kegiatan pengabdian yaitu memperkenalkan teknologi tepat guna yang berguna dalam mengatasi permasalahan mitra. Sosialisasi yang dilakukan terkait teknologi pengolahan limbah dengan BSF yang disampaikan oleh Dini Mufriah, SP, M.Sc. Petani diberi materi tentang pengenalan BSF, morfologi, siklus hidupnya, pengolahan limbah organik dengan BSF, hasil pengolahan yaitu kasgot, manfaatnya ke tanaman. Sosialisasi selanjutnya yaitu Biopestisida Berbasis Agen Hayati *Corynebacterium* untuk penyakit Hawar Daun Padi yang disampaikan oleh M.Yusuf Dibisono, SP, MP dimana materi yang diberikan pengenalan penyakit hawar daun padi, gejala, dan pengendaliannya serta pembuatan biopestisida berbasis agen hayati *Corynebacterium*. Sosialisasi selanjutnya yaitu pembuatan *eco-enzym* yang disampaikan oleh Dr.Ir.Misdawati, M.Si yang mencakup materi tentang pengertian, penemu dan manfaat *eco-enzym*, cara pembuatan *eco-enzym* serta penggunaannya

dalam kehidupan sehari-hari. Program ini juga melibatkan alumni dan mahasiswa. Sosialisasi diberikan dengan media power point dengan melakukan ceramah selanjutnya diberikan waktu untuk tanya jawab dan diskusi dengan petani anggota kelompok Tani Sri Muliya Desa Lestari Dadi.

Pada tahap pelatihan dan penerapan teknologi dilakukan demonstrasi terkait teknologi yang akan diimplementasikan kepada masyarakat yaitu :

1. Pelatihan Pembuatan *Eco-enzym* dari sisa sayur dan buah-buahan

Pelatihan dilakukan dalam rangka menambah pengetahuan dan keterampilan petani dalam membuat dan menyediakan *eco-enzym* yang berkualitas. Langkah-langkah pembuatan *eco-enzym* yaitu :

- a. mengumpulkan sisa-sisa buah dan sayur, tidak boleh ada limbah hewani dan minyak. Bahan yang dikumpulkan masih segar dan belum berbau busuk.
- b. Menyediakan wadah dari bahan plastik serta memiliki tutup bermulut lebar, wadah dibersihkan dari sisa sabun dan bahan kimia, sesuaikan ukuran wadah dengan jumlah *eco-enzym* yang akan dibuat.
- c. Memasukkan air kedalam wadah sampai 60 % dari volume wadah
- d. Memasukkan gula/*molase* sesuai takaran sebanyak 10 % dari berat air sesuai
- e. Memasukkan sisa sayur dan buah-buahan yang telah dipotong kecil-kecil sebanyak 30 % dari berat air, selanjutnya dilakukan pengadukan.
- f. Wadah ditutup rapat dan diberi label tanggal pembuatan dan tanggal pemanenan
- g. Pada minggu pertama fermentasi, tutup wadah dibuka untuk membuang gas yang terbentuk
- h. Pengadukan dilakukan secara rutin pada hari ke-7, hari ke-30 dan hari ke-90.
- i. Setelah hari ke-90, *eco-enzyme* bias dipanen. Cara pemanenan dengan cara memisahkan cairan dengan padatan menggunakan saringan. Selanjutnya *ecoenzym* bias ditaruh ke botol-botol yang kecil dan sisa padatan dapat diberikan ketanam untuk dijadikan kompos.

2. Pelatihan pembuatan biopestisida berbasis agen hayati *Corynebacterium*

Pelatihan dilakukan dalam rangka menambah pengetahuan dan keterampilan petani dalam membuat dan menyediakan biopestisida berbasis agen hayati *Corynebacterium* dalam mengatasi penyakit hawar daun. Langkah-langkah pembuatan biopestisida yaitu :

- a. Kentang dikupas, dicuci dan dipotong-potong sebesar dadu.
- b. Kentang dimasukkan dalam panci yang berisi air bersih dan direbus sampai setengah matang. Jangan terlalu matang karena air rebusan akan keruh akibat kentang yang hancur.
- c. Selanjutnya air rebusan disaring dan dimasukkan kembali kedalam panci setelah itu dimasukkan gula pasir dan sambil di aduk-aduk saat kompor masih dalam keadaan hidup selama kurang lebih 5 menit.
- d. Setelah itu dimasukkan kedalam jerigen dan ditambahkan air bersih atau air mineral sehingga volumenya menjadi 5 liter.
- e. Larutan dalam jerigen tersebut dibiarkan hingga dingin, jika waktu pendinginannya sampai besok pagi maka dilakukan penutupan lubang/mulut jerigen supaya tetap steril.
- f. Selanjutnya dilakukan proses inokulasi isolat *Corynebacterium* ke dalam larutan ekstrak kentang gula (EKG) dalam jerigen dimana satu tabung isolat untuk 5 liter EKG
- g. Membuat rangkaian instalasi fermentasi dimana glaswool dimasukkan dalam 1 botol mineral, larutan PK yang diencerkan dimasukkan dalam botol mineral lainnya, setiap tutup botol dilubangi masing-masing sejumlah 2 lubang, sumbat setiap celah pada tutup derigen dan botol menggunakan lilin mainan/malam, sehingga tidak ada udara yang bocor.
- h. Rangkaian instalasi aerator, botol mineral berisi PK, botol mineral berisi *glasswool*, jerigen berisi ekstrak kentang yang sudah diinokulasi *isolat corynebacterium* dan botol berisi air mineral.
- i. Aerator dicolok ke aliran listrik, dan biarkan selama 14 hari.
- j. Setelah 14 hari, fermentasi sudah jadi, perbanyak *Corynebacterium* siap di gunakan.

Pada tahap ini dilakukan terus pendampingan kepada kelompok tani dalam membuat *eco-enzym* dan isolat biopestisida. Selanjutnya juga dilakukan post test kepada petani untuk mengukur tingkat ketercapaian keberhasilan kegiatan pengabdian. Dari hasil post test terhadap 25 orang petani dari Poktan Sri Muliya terhadap 15 pertanyaan, diperoleh nilai rata-rata yaitu 76. Bila dibandingkan dengan hasil pretest, maka setelah dilakukan sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi serta pendampingan telah terjadi kenaikan pengetahuan dan ketrampilan petani

terkait pelatihan pembuatan *eco-enzym* dan biopestisida telah terjadi peningkatan pengetahuan sebesar 47 %. Dan untuk keberlanjutan program kegiatan maka tim pelaksana memonitoring secara berkala kegiatan pembuatan *eco-enzym* dan biopestisida berbasis agen hayati *corynebacterium*. Kegiatan ini diikuti juga oleh mahasiswa, penyuluh pertanian dan alumni.

Foto kegiatan pengabdian dapat dilihat pada Gambar 1 sampai dengan 4. Proses survey dan identifikasi masalah dilakukan pada mitra di Desa Lestari Dadi Kecamatan Pegajahan Kabupaten Serdang Bedagai (Gambar 1), dilanjutkan kegiatan sosialisasi terkait program kerja yang akan dilaksanakan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini yang disampaikan oleh narasumber yaitu *ecoenzym* oleh Dr.Ir.Misdawati, M.Si (Gambar 2), kegiatan sosialisasi teknologi pengolahan limbah dengan BSF oleh Dini Mufriah, SP, M.Sc (Gambar 3) dan kegiatan sosialisasi Biopestisida Berbasis Agen Hayati *Corynebacterium* untuk penyakit Hawar Daun Padi oleh M.Yusuf Dibisono, SP, MP (Gambar 4).



Gambar 1. Survey dan identifikasi Masalah



Gambar 2. Sosialisasi Teknologi Ecoenzym



Gambar 3. Sosialisasi Teknologi BSF



Gambar 4. Sosialisasi Biopestisida Corynebacterium

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pengetahuan kepada masyarakat setempat khususnya kelompok tani SRI Muliya Desa Lestari Dadi yang ingin menambah ilmu pengetahuan, keterampilan, dan dapat juga menjadi generating income nantinya. Para petani anggota kelompok tani Sri Muliya meningkat pengetahuan dan ketrampilannya sebesar 49 % dalam pembuatan *eco-enzym* dan biopestisida berbasis agen hayati *corynebacterium*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Riset dan Teknologi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi yang telah mendanai pelaksanaan kegiatan pengabdian ini pada Hibah Program Pengabdian kepada Masyarakat tahun 2024 dengan nomor SP DIPA 023.17.1.690523/2024 tanggal 4 Februari 2024 dan nomer kontrak 99/LLI/AL.04.03/2024, 07/LPPM/K1PKM/VI/2024

DAFTAR PUSTAKA

- Astirin, O.P., (2018) Hilirisasi Produk Riset Melalui Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat. Prosiding SNIEMAS UAD 2018. ISBN 978-602-0737-07-2. Yogyakarta, 27 oktober 2018.
<https://semnasppm.uad.ac.id/wp-content/uploads/1a-Okid-semnasppm2018-hal-1-5.pdf>
- Dortmans. B.M.A., S. Diener, B.M. Verstappen, C. Zurbrügg. (2017) Black Soldier Fly Biowaste Processing - A Step-by-Step Guide Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Dübendorf, Switzerland. Alih Bahasa Dwi Cahyani Octavianti Proses Pengolahan Sampah Organik dengan Black Soldier Fly (BSF)
- Fauzy, A., 2019. Hilirisasi Hasil Penelitian Untuk Meningkatkan Daya Saing Bangsa Research Fair Unisri 2019 Vol 3, Number 1, Januari 2019 P- ISSN: 2550-0171 E- ISSN: 2580-5819.
<file:///C:/Users/ACER/Downloads/Jurnal-Nasional-1.pdf>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah dan B3, & KLHK. (2023). Grafik Komposisi Sampah. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN).
<https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Nenobesi, D., W. Mella, & P. Soetedjo, 2017. Pemanfaatan Limbah Padat Kompos Kotoran Ternak dalam Meningkatkan Daya Dukung Lingkungan dan Biomassa Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). Pangan, 26, 43–55.
- Nurman, S., D. Ermaya, F. Hidayat, & R. Sunartaty, (2019). Pemanfaatan Limbah Pertanian dan Peternakan Sebagai Pupuk Kompos. JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat), 3(1), 1–5.
<https://doi.org/10.30595/jppm.v3i1.2709>
- Setyoningrum, Y., A. A. Yuwono, C. Tjandradipura, M. E. Santoso. 2024. Pemanfaatan Eco Enzyme Untuk Mendukung Ekonomi Sirkular & Penciptaan Lingkungan Hidup Sehat Yang Berkelanjutan. Dikmas Jurnal Pendidikan Masyarakat dan Pengabdian. Magister Pendidikan Non Formal. Pascasarjana Universitas negeri Gorontalo. Volume 04 (1), Maret 2024 ISSN 2809-3291 <http://ejournal.pps.ung.ac.id/index.php/dikmas> DOI: <http://dx.doi.org/10.37905/dikmas.4.1.7-18.2024> .
- Zahara, R., Marlina, A. Ulim 2016. Pengaruh *Corynebacterium* sp. Dalam Menekan Pertumbuhan Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah Volume 1, Nomor 1, November 2016 www.jim.unsyiah.ac.id/JFP. <file:///C:/Users/ACER/Downloads/987-4623-1-PB.pdf>