

PEMBUATAN ECO ENZYME DAN PHOTOSYNTHETIC BACTERIA (PSB) SEBAGAI PUPUK BOOSTER ORGANIK TANAMAN

Khairunnisa Rangkuti^{1*}, Desi Ardilla², Bunga Raya Ketaren³

¹Jurusan Agribisnis, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

^{2,3}Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

khairunnisarangkuti@umsu.ac.id¹, desiardilla@umsu.ac.id², bungarayaketaren@umsu.ac.id³

ABSTRAK

Abstrak: Masyarakat desa Perpanden dominan bekerja sebagai petani tanaman hortikultura dan perkebunan. 15 petani mitra yang tergabung dalam kelompok tani Mekar Jaya membudidayakan sayur dan buah sepanjang tahun. Permasalahan yang dihadapi petani mitra adalah rendahnya produktivitas dan ketergantungan pada pupuk kimia. Kelangkaan pupuk kimia bersubsidi seperti urea dan NPK menyebabkan harga pupuk tinggi di pasaran sehingga petani tidak mampu membelinya. Untuk itu tim pengabdian bertujuan untuk memberikan pendampingan dan pelatihan pembuatan *eco enzyme* dan PSB sebagai pupuk organik dari limbah sayur dan buah. Metode pelaksanaan PKM dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap sosialisasi dan tahap pelatihan. Hasil akhir pengabdian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan sebesar 85,3% terhadap pemahaman dan kemampuan petani membuat *eco enzyme* dan *PhotoSynthetic Bacteria* (PSB).

Kata Kunci: *Eco-enzyme; PhotoSynthetic Bacteria; Pupuk Organik.*

Abstract: *Perpanden villagers predominantly work as horticultural crops and plantation farmers. 15 partner farmers who are members of the Mekar Jaya farmer group cultivate vegetables and fruit throughout the year. The problems farmer are low productivity and dependence on chemical fertilizers. The scarcity of subsidized chemical fertilizers such as urea and NPK causes the price of fertilizer to be high in the market so that farmers cannot afford it. For this reason, the service team aims to provide assistance and training in the manufacture of eco enzyme and PSB as organic fertilizer from vegetable and fruit waste. The PKM implementation method is divided into two stages, namely the socialization stage and the training stage. The final result of the service showed that 85.3% there was an increase in the understanding and ability of farmers to make eco-enzymes and PhotoSynthetic Bacteria (PSB).*

Keywords: *Eco-enzyme; PhotoSynthetic Bacteria; Organic fertilizer.*



Article History:

Received: 25-06-2022

Revised : 21-07-2022

Accepted: 26-07-2022

Online : 28-08-2022



*This is an open access article under the
CC-BY-SA license*

A. LATAR BELAKANG

Mitra PKM adalah Kelompok tani Mekar Jaya. Beralamat di dusun I Desa Perpanden, Kecamatan Kutalimbaru Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Diketuai oleh Bapak Rahmat Jainuddin Surbakti dan anggota sebanyak 75 orang (Rudiyanto Riswan, 2022). Luas Desa Perpanden 24 Km² dengan penggunaan lahan pertanian 2.321 Ha terdiri dari lahan tegal, perkebunan dan hutan (Riswan Rudianto, 2021), seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Usahatani sayuran

Mitra mengusahakan tanaman hortikultura seperti cabai, kacang panjang, sawi, tomat, mentimun dll. Usahatani hortikultura ini dilakukan mitra sepanjang tahun dengan pergiliran jenis tanaman yang dibudidayakan. Input produksi dibutuhkan dalam suatu proses usahatani agar dapat menghasilkan produksi yang diharapkan. Bila dalam proses produksi penggunaan input produksi tidak optimal, maka akan mengganggu terhadap produksi yang dihasilkan (Suratiyah, 2015), seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Mitra dan Usahatani cabai

Input produksi meliputi lahan, bibit, pupuk, pestisida dan tenaga kerja (Shinta, 2011). Berdasarkan informasi yang diperoleh dari Bapak Surbakti selaku ketua kelompok tani Mekar Jaya, permasalahan yang sering mereka hadapi adalah tingginya harga pupuk dipasaran. Fenomena pupuk yang hilang dipasaran sering dihadapi petani. Ketika musim tanam tiba, pupuk langka dipasaran terutama pupuk urea dan NPK. Kalaupun ada, harga

pupuk melonjak tinggi dan tidak terjangkau oleh daya beli petani. Petani hanya mengandalkan pupuk kimia. Pemakaian pupuk kimia dalam jangka panjang menyebabkan tanah semakin miskin unsur hara dan pada akhirnya petani semakin tergantung kepada penggunaan pupuk kimia. Penggunaan pupuk organik dikalangan petani masih sangat terbatas seperti pupuk kandang atau kompos. Pupuk organik dapat berasal dari limbah peternakan ataupun dari limbah pertanian dan rumah tangga. Ketersediaan limbah yang banyak dilingkungan sekitar tempat tinggal petani belum dimanfaatkan secara maksimal padahal bila dikelola dengan baik dapat mengurangi ongkos produksi seperti biaya pupuk. Hasil produksi juga semakin baik. Pupuk organik yang berasal dari eco enzyme memiliki keistimewaan dibanding pupuk organik lain seperti kompos atau pupuk kandang. Bentuknya yang cair lebih praktis untuk diaplikasikan dan mudah diserap tanaman. Bahan bakunya mudah didapatkan karena berasal dari limbah usahatani, rumah tangga maupun limbah pasar tradisional, seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Limbah buah dan sayuran

Berbagai macam pengelolaan limbah. Ketersediaan limbah sayuran dan buah sangat banyak dan mudah ditemui disekitar tempat tinggal kita. Teknologi pengolahan limbah mengubah limbah jeruk peras menjadi minyak atsiri (Rangkuti, Ardilla, & Ginting, 2020). *Eco enzyme* berasal dari ekstrak cairan hasil fermentasi limbah sayuran dan buah-buahan dengan substrat gula merah tebu atau molase. Prinsip pembuatan sama dengan kompos hanya perlu penambahan air dalam proses fermentasinya dan hasil akhir berupa cairan yang lebih disukai karena mudah dalam penggunaannya dengan sejuta manfaat lain selain sebagai pupuk (Supriyani, Astuti, & Maharani, 2020).

Eco enzyme dapat berasal dari limbah sayuran dan buah, berbeda jenis sayur dan buah yang digunakan maka berbeda pula akan manfaat dan hasil konversinya. *Eco enzyme* yang berasal dari limbah nenas dan pepaya menghasilkan *eco enzyme* yang bersifat asam dengan pH yang rendah. Penggunaan molase dan gula aren menghasilkan hasil yang berbeda pula, dimana pH yang lebih rendah didapat dari penggunaan molase dibanding

gula aren (Rochyani, Utpalasari, & Dahliana, 2016). *Eco enzyme* pertama sekali ditemukan oleh seorang doctor dari Thailand yang bernama Dr. Rosukon Poompanvong dan menerima penghargaan FAO (badan pangan dunia) atas penemuannya ini. Dengan *eco enzyme*, dia membantu para petani meningkatkan hasil panen (sebagai growth factor tanaman) dan ramah lingkungan. Hasil akhir *eco enzyme* digunakan sebagai cairan pembersih dan pupuk yang ramah lingkungan (Di, Singkil, & Manado, n.d.).

PhotoSynthetic Bacteria (PSB) atau bakteri fotosintesis merupakan bakteri autotrof yang dapat berfotosintesis. PSB memiliki pigmen yang disebut bakteriofil a atau b yang memproduksi pigmen warna merah, hijau hingga ungu untuk menangkap energi matahari sebagai bahan bakar fotosintesis. Manfaat PSB menambah nitrogen ke tanaman, menambah kualitas rasa, meningkatkan pertumbuhan akar tanaman, serta menguatkan resistensi tanaman terhadap hama penyakit (Kampustani.com, 2021). Jika PSB dikombinasikan dengan pupuk hasil fermentasi seperti *eco enzyme*, akan meningkatkan kualitas pupuk dan produktifitas tanaman (Smanis Sains, 2018).

Berdasarkan penjelasan di atas, kombinasi *eco enzyme* dan PSB menghasilkan pupuk organik booster tanaman yang dapat diaplikasikan pada usahatani sayuran. Pupuk organik booster mengandung nutrisi kompleks karena diperkaya dengan nutrisi dari kedua bahan (PSB dan *eco enzyme*) berbentuk cairan sehingga mudah diserap tanaman. Pertumbuhan tanaman lebih cepat, merangsang pertumbuhan buah, rasa yang lebih enak dan lebih resisten terhadap hama dan penyakit. Pupuk organik booster tanaman berbasis *eco enzyme* dan PSB adalah solusi dari permasalahan mitra sebagai alternatif pengganti pupuk kimia yang mahal dan langka dan ramah lingkungan.

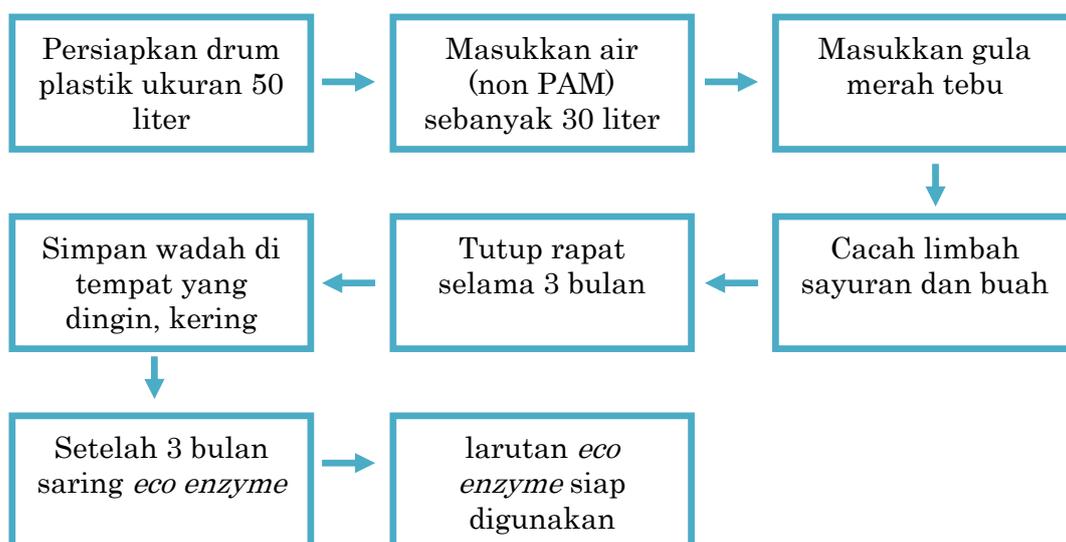
B. METODE PELAKSANAAN

Pengabdian dilaksanakan hari Kamis, tanggal 9 Juni 2022 bertempat di kantor Gapoktan Berdikari, desa Perpenden. Peserta pengabdian terdiri dari petani pada kelompok tani Mekar Jaya sebanyak 15 orang. Pengabdian ini juga dihadiri oleh Bapak Riswan Rudianto, selaku PPL setempat. Sebelum pelaksanaan pengabdian dilakukan, kuisioner untuk mengukur pemahaman dan kemampuan mitra terhadap *eco enzyme* dan PSB disebar dan diisi oleh mitra. Ini sebagai bahan evaluasi nantinya terhadap hasil kegiatan pengabdian yang dilakukan. Pelaksanaan pengabdian dilakukan dua tahap. Tahap pertama, Untuk memberikan pemahaman dan wawasan mitra, dilakukan sosialisasi tentang *Eco enzyme* dan *PhotoSynthetic Bacteria* (PSB). Dialog interaktif terjadi usai sosialisasi dilakukan, ini membuktikan bahwa mitra sangat antusias terhadap materi yang disampaikan. Tahap kedua, pembuatan *eco enzyme* dari limbah sayuran dan buah serta pembuatan *PhotoSynthetic Bacteria* (PSB). Mitra langsung dilibatkan dalam setiap tahap proses pembuatannya.

Sehingga diakhir pelatihan petani diharapkan mampu untuk langsung mempraktekkannya. Adapun tahapan pelaksanaan kerja tim PKM ini adalah:

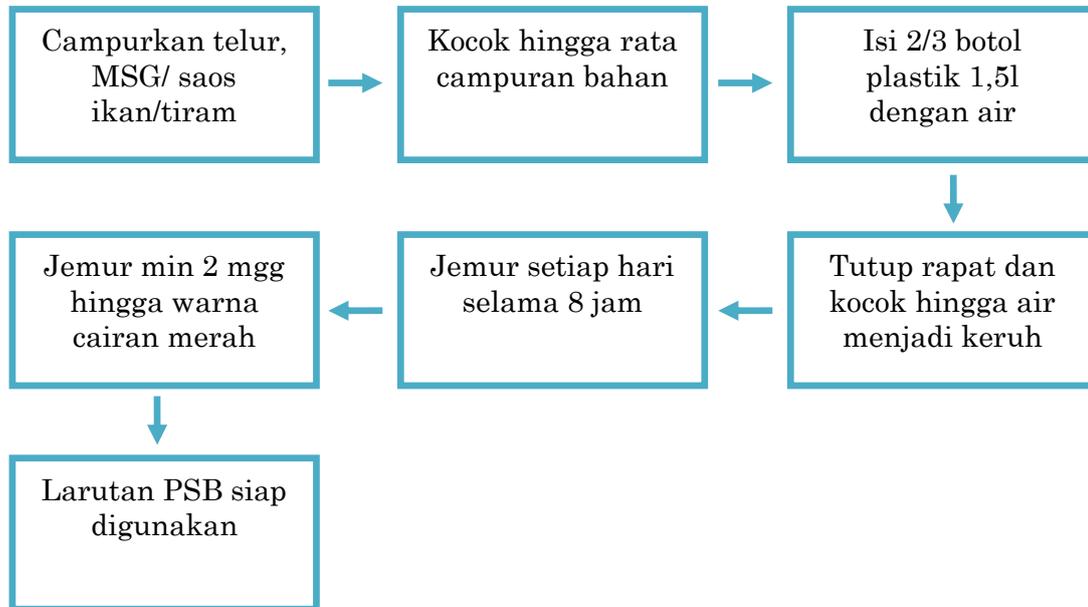
1. Tahap Pra Survey
Tim PKM mendata permasalahan mitra dan mendata potensi sumber daya desa.
2. Tahap Perencanaan
Tim PKM melakukan musyawarah dengan mitra tentang pelaksanaan program: tempat/waktu, bahan dan alat yang harus dipersiapkan mitra.
3. Tahap Pelaksanaan
 - a. Sosialisasi materi tentang *eco enzyme*, *PhotoSyntetic Bacteria* (PSB), pupuk booster organik dan pertanian berkelanjutan,
 - b. Pelatihan pembuatan *eco enzyme* dan PSB.
4. Tahap Evaluasi
Pada tahap evaluasi dilakukan dengan menyebarkan kuosioner kepada mitra untuk mengukur tingkat pemahaman sebelum dilakukan sosialisasi dan pelatihan pembuatan *eco enzyme* dan *PhotoSyntetic Bacteria* (PSB).

Teknik pembuatan *eco enzyme* dan PSB. Bahan yang diperlukan dalam pembuatan *eco enzyme* yaitu 3 kg gula aren : 9 kg limbah sayuran dan buah: 30 liter air (non PAM). Bahan Bahan yang diperlukan dalam pembuatan PSB yaitu drum plastik ukuran 50 liter, pisau, talenan, ember, botol plastik, dan sendok pengaduk. Sebelum proses demonstrasi pembuatan pupuk booster organik dari campuran *eco enzyme* dan PSB terlebih dahulu dilakukan sosialisasi atau pengenalan tentang *eco enzyme*, PSB, limbah organik sayuran dan buah dan tahapan pelaksanaan program., adapun tahapannya adalah seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Alur pembuatan *eco enzyme*

Dalam kurun waktu ditutup selama 3 bulan, Pada bulan pertama setiap hari buka tutup untuk membiarkan gas keluar yang berasal dari larutan *eco enzyme* yang sedang dibuat. Kemudian ditutup kembali hingga menunggu 3 bulan setelahnya untuk disaring larutannya menggunakan saringan, dalam menyimpan wadah dengan ditutup rapat selama 3 bulan di tempat yang dingin, kering, dan memiliki ventilasi yang baik. Adapun tahapan pembuatan PSB adalah seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Alur Pembuatan PSB

Dalam pembuatan PSB, menggunakan air yang terpapar sinar matahari seperti air kolam, air sumur, dll. Ketika melakukan penjemuran botol dengan waktu minimal 8 jam selama 15-30 hari sampai larutan dalam botol berubah warna menjadi merah dan larutan PSB siap digunakan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sosialisasi/Penyuluhan

Pada tahap sosialisasi diberikan materi tentang pengenalan *eco enzyme* (EE) dan *PhotoSynthetic Bacteria* (PSB). Materi yang diberikan guna membuka wawasan yang luas tentang manfaat EE dan PSB sebagai pupuk organik yang ramah lingkungan serta mendukung pembangunan pertanian yang berkelanjutan. Materi yang disampaikan juga meliputi limbah apa saja yang bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan EE dan penggunaan EE dan PSB bagi tanaman, seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Sosialisasi *eco enzyme* dan PSB

Berdasarkan asalnya, limbah dibagi ke dalam 3 kelompok, yaitu limbah rumah tangga, limbah pertanian, dan limbah industri. Oleh karena itu untuk memanfaatkan limbah rumah tangga sebagai benda yang bermanfaat dan mempunyai nilai guna. Sosialisasi kali ini tidak hanya menambah wawasan tentang pelestarian lingkungan, tetapi juga mengingatkan masyarakat bahwa pelestarian lingkungan bisa dimulai dari hal-hal yang sederhana. Maka dari itu kami menghadirkan system pengelolaan sampah dengan memanfaatkan sisa sayur dan buah-buahan dengan istilah *eco-enzyme* (Junaidi et al., 2021). Sampah kulit buah dan sayur dapat dimanfaatkan dalam pembuatan pupuk organik. Menurut (Munar, Bangun, & Lubis, 2018) pupuk bokashi dari kulit buah kakao dan POC dari kulit pisang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sayuran pakcoi.

Pemanfaatan limbah yang mudah didapatkan seperti limbah sisa sayur dan buah-buahan menjadikan *eco enzyme* ini sangat mudah untuk dibuat. Kegiatan sosialisasi yang dilaksanakan pada Kamis, 09 Juni 2022 yang diikuti oleh kelompok tani mekar jaya. Untuk limbah yang digunakan adalah sisa sayur-sayuran dan sisa buah jeruk. Pemanfaatan limbah buah jeruk juga memiliki kelebihan didalamnya.

Upaya pengelolaan atau pengolahan limbah dari kulit buah sangat diperlukan agar tidak menimbulkan masalah bagi lingkungan dan kesehatan. Limbah kulit buah-buahan ini dapat dijadikan sumber bahan baku alternatif yang potensial untuk menghasilkan produk *Eco enzyme*. *Eco enzyme* adalah cairan alami serba guna yang berasal dari sisa buah/sayur, gula dan air (Rivo Yulse Viza, 2022).

2. Pelatihan pembuatan *Eco Enzyme* dan *PhotoSyntetic Bacteria* (PSB)

a. Pembuatan *Eco Enzyme*

Perbandingan pembuatan *eco enzyme* adalah 1:3:10 yaitu 1kg gula merah tebu (GMT): 3kg limbah sayuran dan buah: 10 liter air. Karena wadah yang digunakan berkapasitas 50 liter maka perbandingannya adalah 3kg GMT: 9kg limbah sayuran dan buah: 30 liter air. Pertama-

tama yang dilakukan dalam membuat eco enzyme adalah menyiapkan alat dan bahan. Limbah yang telah disiapkan kemudian di potong-potong agar memudahkan proses fermentasi bakteri didalamnya seperti terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pemotongan limbah sayur dan buah

Bahan-bahan yang telah disiapkan sebelumnya kemudian dicampurkan dengan memasukkan kedalam drum plastik ukuran 50 liter yang telah terisi air (non PAM) sebanyak 30 liter seperti yang terlihat pada gambar 8. Diawali dengan memasukkan gula merah tebu (GMT) yang telah dicacah sebelumnya agar dapat memudahkan proses pelarutan didalam air dan diikuti dengan memasukkan limbah sayur dan buah, seperti terlihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Mencampurkan bahan-bahan kedalam drum

Ketika seluruh bahan sudah dimasukkan ke dalam drum, sebelum menutup drum dilakukannya pengadukan bahan-bahan yang telah terlarut didalam air agar seluruh bahan dapat luruh dan tercampur secara rata seperti terlihat pada gambar 9. Setelah seluruh bahan telah tercampur dengan rata, tutup rapat selama drum 3 bulan dengan ketentuan pada bulan pertama setiap hari buka tutup untuk membiarkan gas keluar dan menyimpan wadah ditempat yang dingin, kering, dan memiliki ventilasi yang baik. Setelah 3 bulan saring *eco enzyme* menggunakan saringan dan larutan *eco enzyme* siap digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, seperti terlihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Proses pengadukan seluruh bahan

b. Pembuatan *PhotoSynthetic Bacteria* (PSB)

Pertama-tama sebelum membuat PSB, siapkan alat dan bahan terlebih dahulu. Selanjutnya campurkan telur, MSG dan saos ikan/tiram dan kocok hingga seluruh bahan tercampur dengan rata seperti terlihat pada gambar 10. Isi 2/3 botol plastik 1,5l dengan air yang terpapar sinar matahari (air kolam, air sumur, dll) lalu masukkan 3 sendok makan bahan kedalam botol yang telah berisi air dan tutup rapat botol serta kocok hingga air menjadi keruh. Jemur botol setiap hari minimal 8 jam selama 15-30 hari sampai larutan dalam botol berubah warna menjadi merah. Larutan PSB siap digunakan, seperti terlihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pencampuran seluruh bahan PSB

Aplikasi pupuk organik booster tanaman dengan mencampur masing-masing 1 liter larutan *eco enzyme* dan 1 liter larutan PSB kedalam 400 liter air. Campuran ini disemprotkan keseluruh bagian tanaman dan tanah. Disamping sebagai pupuk bagi tanaman, juga berfungsi sebagai anti hama. Menurut (Nurfajriah, Mariati, Waluyo, & Mahfud, 2021) Manfaat dari *Eco enzyme* pada usahatani tanaman

hortikultura untuk meningkatkan produksi buah dan sayur, meningkatkan kualitas produk dan mengurangi serangan hama penyakit. Bagi perikanan untuk menjaga kesehatan ikan dan menghilangkan bau amis pada aquarium. Sedangkan untuk rumah tangga cairan *eco enzyme* digunakan sebagai desinfektan untuk mencuci buah dan sayuran, penggepel lantai, menyegarkan aroma ruangan, sabun antiseptik serta dapat digunakan untuk kecantikan kulit dan wajah, seperti terlihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Eco enzyme dan PSB

Keterbatasan penelitian ini adalah tidak selalu tersedianya limbah buah jeruk dilingkungan ini, namun jika menggunakan limbah buah lainnya dapat terjadi aroma yang tidak sedap pada hasil *eco enzyme* yang telah dibuat. Dikarenakan perkembangan bakteri yang memakan waktu cepat sehingga perkembangan gas yang dihasilkan juga cepat. Jika *eco enzyme* berhasil maka akan menghasilkan aroma yang wangi, jika *eco enzyme* meninggalkan aroma yang kurang sedap, maka terdapat banyak bakteri pada limbah yang dihasilkan.

Eco enzyme dan PSB memiliki banyak kelebihan, bila dikelola dengan baik dan terus menerus akan dapat membantu petani dalam menangani permasalahan pupuk yang langka dan mahal, mengatasi dampak negatif limbah dan memanfaatkan limbah rumah tangga yang tidak terpakai sehingga membusuk begitu saja. Menurut (Larasati, Astuti, & Maharani, 2020). Pencemaran lingkungan akibat penggunaan pupuk kimia dan limbah organik rumah tangga dapat diatasi dengan mengolahnya menjadi cairan *Eco-enzyme*. Cairan serba guna ini sangat tinggi manfaat baik bagi tanaman sebagai pupuk dan pestisida nabati, bagi manusia, bagi hewan ternak dan lingkungan secara luas. Petani perlu edukasi tentang *eco enzyme* dan PSB sebagai pupuk alami yang ramah lingkungan, proses pembuatannya yang menggunakan limbah usahatani atau limbah rumah tangga dan penggunaan *eco enzyme* dan PSB secara luas khususnya pada usahatani.

3. Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan dengan membandingkan hasil *pretest* dan *posttest* sebelum dan setelah dilakukannya sosialisasi dan pelatihan pembuatan *Eco enzyme* dan *PhotoSyntetic Bacteria* (PSB), seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Jawaban *Pretest* dan *Posttest*

No.	Pertanyaan	Hasil Jawaban				Peningkatan (%)
		<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>		
		Iya	Tidak	Iya	Tidak	
1.	Apakah saudara pernah mendengar kata <i>Eco enzyme</i> dan PSB?	5	10	15	0	66,7%
2.	Apakah saudara tau manfaat dari <i>Eco enzyme</i> dan PSB?	2	13	14	1	80%
3.	Apakah saudara tau limbah apa saja yang bisa digunakan dalam pembuatan <i>Eco enzyme</i> dan PSB?	0	15	13	2	86,7%
4.	Apakah saudara mampu membuat <i>Eco enzyme</i> dan PSB?	1	14	15	0	93,3%
5.	Apakah saudara memiliki kemampuan untuk mengaplikasikan <i>Eco enzyme</i> dan PSB pada tanaman sesuai dosis yang dianjurkan?	0	15	15	0	100%
Rataan						85,3%

Dari Tabel 1 terlihat bahwa terjadi peningkatan pemahaman dan kemampuan mitra setelah dilakukan sosialisasi dan pelatihan pembuatan *Eco enzyme* dan *PhotoSyntetic Bacteria* (PSB) sebesar 85,3%. Ini mengindikasikan bahwa dari 15 orang petani yang ikut dalam pengabdian, 13 orang petani sudah memahami dan mampu membuat *Eco enzyme* dan *PhotoSyntetic Bacteria* (PSB).

D. SIMPULAN DAN SARAN

Pengabdian kepada masyarakat (PKM) yang dilakukan pada petani yang tergabung dalam kelompok tani mekar jaya mendapatkan respon yang sangat baik dan antusias yang tinggi terbukti dengan hasil evaluasi yang diperoleh yaitu sebesar 85,3% terjadi peningkatan pemahaman dan kemampuan petani dalam pembuatan *Eco enzyme* dan *PhotoSyntetic Bacteria* (PSB). Selanjutnya diharapkan kepada petani untuk lebih banyak menggunakan jenis limbah buah dan sayuran karena semakin banyak jenis limbah yang digunakan maka akan semakin baik kualitas dari *Eco enzyme* yang dihasilkan. Untuk mendapatkan hasil yang terbaik dalam pembuatan PSB maka sebaiknya digunakan telur bebek atau telur ayam kampung.

Karena kedua bahan ini dapat menghasilkan bakteri fotosintesa yang lebih banyak dibandingkan bila menggunakan telur ayam ras atau telur yang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada LPPM UMSU atas dana hibah internal, Kelompok tani Mekar Jaya sebagai mitra PKM atas partisipasi aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang terkait yaitu perangkat desa, PPL dan mahasiswa/i.

DAFTAR RUJUKAN

- Di, E., Singkil, K., & Manado, K. (n.d.). *Pengolahan limbah organik rumah tangga melalui pengembangan ekoenzim di kecamatan singkil kota manado*.
- Junaidi, R. J., Zaini, M., Ramadhan, R., Hasan, M., Ranti, B. Y. Z. B., Firmansyah, M. W., ... Hardiansyah, F. (2021). Pembuatan Eco-Enzyme sebagai Solusi Pengolahan Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 2(2), 118. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v2i2.10760>
- Kampustani.com. (2021). *Cara Membuat PhotoSyntetic Bacteri (PSB)* (Abdurrosyid, ed.). Retrieved from <https://www.kampustani.com/tag/psb/>
- Larasati, D., Astuti, A. P., & Maharani, E. T. (2020). Uji Organoleptik Produk Eco-Enzyme dari Limbah Kulit Buah. *Seminar Nasional Edusainstek*, 278–283.
- Munar, A., Bangun, I. H., & Lubis, E. (2018). Pertumbuhan Sawi Pakchoi (*Brassica rapa L.*) Pada Pemberian Pupuk Bokashi Kulit Buah Kakao Dan Poc Kulit Pisang Kepok. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(3), 243–253. Retrieved from <http://journal.umsu.ac.id/index.php/agrium/article/view/2449>
- Nurfajriah, N. N., Mariati, F. R. I., Waluyo, M. R., & Mahfud, H. (2021). Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme Sebagai Usaha Pengolahan Sampah Organik Pada Level Rumah Tangga. *Ikra-Ith Abdimas*, 4(3), 194–197. Retrieved from <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/IKRAITH-ABDIMAS/article/view/1535>
- Rangkuti, K., Ardilla, D., & Ginting, L. N. (2020). Aplikasi Zero Waste Melalui Pembuatan Minyak Atsiri Dari Limbah Jeruk Peras. *Pengabdian Masyarakat*, 3, 317–324.
- Riswan Rudianto. (2021). *Programa Penyuluh Pertanian*.
- Rivo Yulse Viza. (2022). Uji Organoleptik Eco-Enzyme Dari Limbah Kulit Buah. *STKIP YPM Bangko*, 1(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3387>
- Rochyani, N., Utpalasari, R. L., & Dahliana, I. (2016). *Julii-Desember2020 Neny Rohyani, Rih Laksmi Utpalasari*. 5(2), 135–140.
- Rudiyanto Riswan. (2022). *Rencana Kerja Tahunan Penyuluh*. Retrieved from <https://deliserdangkab.bps.go.id/>
- Shinta, A. (2011). Ilmu Usaha Tani. In *Ilmu Usahatani*.
- SMANIS SAINS. (2018). *Cara Membuat Bakteri Fotosintesa*. Retrieved from <http://smanissain.blogspot.com/2018/>
- Supriyani, Astuti, A. P., & Maharani, E. T. W. (2020). Pengaruh Variasi Gula Terhadap Produksi Ekoenzim Menggunakan Limbah Buah Dan Sayur. *Seminar Nasional Edusainstek*, 470–479.
- Suratiah, K. (2015). *Ilmu Usahatani (edisi revisi)* (1st ed.; Syarif Rizki Annisa, ed.). Retrieved from https://books.google.co.id/books?id=4aioCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false