
PELATIHAN PEMBUATAN PUPUK BOKASHI LIMBAH PERTANIAN MEMANFAATKAN TEKNOLOGI EM4 BAGI PETANI

Arvita Netti Sihaloho¹⁾, Warlinson Girsang²⁾, Rosmadelina Purba³⁾, Meriaty⁴⁾, Irawaty Rosalyne⁵⁾, Christin Imelda Girsang⁶⁾, Jhon Aldi Girsang⁷⁾, Jon Darta⁸⁾

^{1),2),3),4),5),6)} Dosen Prodi Agroteknologi Faperta USI

^{7) , 8} Mahasiswa Prodi Agroteknologi Faperta USI

Email: netti.haloho@gmail.com

Abstract

The purpose of the activities that have been carried out is to educate the community to know how to make compost using agricultural waste materials with EM4 technology, so that the farming community is able to prepare compost for themselves and not always depend on buying from traders, and reduce or minimise farmers' production costs while improving farmers' welfare. Community service activities were carried out on Sunday, 19 and 26 May 2024, attended by 20 farmers of Huta Pamurpuran Nagori Saributongah, Dolog Masagal District. Activities are carried out in the form of counselling and training (demonstration). The method of presenting the material is delivered in the form of lectures and explanations and demonstrations (practical application). The results of community service activities carried out are not automatically known, because they are not measurable. As with incidental counselling activities, the results obtained are not immediately visible. However, based on the participants' answers to the pre-test questions and the answers to the post-test questions, the evaluation results show that there are benefits to the success of the extension programme. Farmers' responses during the discussion session also reflected more curiosity about the use of EM4 technology for the composting process. In the future, the abdimas team of Agrotechnology Study Programme Faperta USI targets follow-up activities periodically to evaluate the results of the benefits of the service activities carried out. The implementation of counselling and training received a positive response and high enthusiasm from partner farmers. Through the extension and training process that has been followed by farmers, the majority of participating farmers have additional correct knowledge about the use of coffee skin waste as organic fertiliser by utilising EM4 technology.

Keywords: Compost, Counselling, EM4, Training

Abstrak

Tujuan kegiatan yang telah dilakukan untuk mengedukasi masyarakat agar mengetahui tentang cara pembuatan pupuk kompos dengan menggunakan bahan - bahan limbah pertanian dengan teknologi EM4, agar masyarakat petani mampu menyiapkan pupuk kompos untuk diri sendiri dan tidak selamanya bergantung membeli dari pedagang, dan mengurangi atau meminimalkan biaya produksi petani sekaligus meningkatkan kesejahteraan petani. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dilaksanakan pada hari Minggu, tanggal 19 dan 26 Mei 2024, diikuti 20 orang petani Huta Pamurpuran Nagori Saributongah Kecamatan Dolog Masagal. Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk penyuluhan dan pelatihan (demonstrasi). Metode penyajian materi disampaikan dalam bentuk ceramah dan penjelasan serta demonstrasi (penerapan praktek). Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan hasilnya tidak secara otomatis dapat diketahui, karena sifatnya tidak terukur. Sebagaimana kegiatan penyuluhan yang insidental, hasil yang diperoleh tidak serta merta terlihat. Namun demikian, berdasarkan jawaban peserta atas pertanyaan pre test dan jawaban pertanyaan post test, hasil evaluasi memperlihatkan ada manfaat keberhasilan penyuluhan. Tanggapan petani pada saat sesi diskusi, juga

mencerminkan keingintahuan yang lebih banyak akan penggunaan teknologi EM4 untuk proses pembuatan pupuk kompos. Kedepan, tim abdimas Prodi Agroteknologi Faperta USI menargetkan kegiatan lanjutan secara berkala untuk mengevaluasi hasil manfaat kegiatan pengabdian yang dilakukan. Pelaksanaan penyuluhan dan pelatihan mendapat respon yang positif dan antusiasme yang tinggi dari petani mitra. Melalui proses penyuluhan dan pelatihan yang sudah diikuti petani, mayoritas petani peserta telah memiliki tambahan pengetahuan yang benar tentang pemanfaatan limbah kulit kopi sebagai pupuk organik dengan memanfaatkan teknologi EM4.

Kata Kunci: Kompos, EM4, Penyuluhan, Pelatihan

PENDAHULUAN

EM4 (*Effective Mircoorganisme*) adalah suatu cairan yang memiliki warna kecoklatan dan memiliki aroma manis asam (segar) yang didalamnya berisi campuran beberapa *mikroorganisme* hidup yang bermanfaat bagi proses penyerapan / persediaan unsur hara dalam tanah. EM4 mengandung *mikroorganisme* atau kuman yang sifatnya baik terdiri dari bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi, aktinomyces, dan jamur peragian .

Teknologi EM4 ditemukan pertama kali oleh Prof. Dr. Teruo Higa dari Universitas Ryukyus, Okinawa, Jepang, dan telah diterapkan secara luas di negara-negara lain di seluruh dunia, seperti Amerika, Brasil, Taiwan, Korea Selatan, Thailand, Srilanka, India, Pakistan, Selandia Baru, Australia dan lain-lain. Selain untuk Pertanian, kini tersedia untuk EM4 Peternakan, EM4 Perikanan dan EM4 Pengolahan Limbah dan Toilet.

Teknologi EM4 adalah teknologi budidaya pertanian untuk meningkatkan kesehatan dan kesuburan tanah dan tanaman, dengan menggunakan mikroorganisme yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. EM4 merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan yang berasal dari alam Indonesia, bermanfaat bagi kesuburan tanah, pertumbuhan dan produksi tanaman serta ramah lingkungan. EM4 mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetik yang terdiri dari bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus* Sp), Bakteri Fotosintetik (*Rhodospseudomonas* Sp), *Actinomyces* Sp, *Streptomyces* Sp dan Yeast (ragi) dan Jamur pengurai selulose, untuk memfermentasi bahan organik tanah menjadi senyawa organik yang mudah diserap oleh akar tanaman.

Pupuk bokashi adalah pupuk kompos yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan organik dengan menggunakan teknologi EM4 (*Effective Microorganisms 4*). Proses fermentasi dengan EM4 membuat waktu pembuatan pupuk bokashi lebih singkat daripada metode konvensional. EM4 mengandung *Azotobacter* sp. dan *Lactobacillus* sp. Pupuk bokashi merupakan bahan organik yang kaya dengan sumber hayati. Pupuk bokashi berasal dari fermentasi bahan-bahan organik limbah pertanian yang telah dicampurkan dengan EM 4. EM4 merupakan singkatan dari efektif mikroorganisme-4 yang artinya bakteri pengurai yang berasal dari bahan organik.

Penduduk Huta Pamurpuran Nagori Saributongah Kecamatan Dolog Masagal mayoritas bekerja sebagai petani. Sebagian besar penduduk merupakan petani pemilik lahan dan sebagian kecil penyewa lahan dan ada juga yang bekerja sebagai buruh tani. Komoditas pertanian yang umum dibudidayakan petani Huta Pamurpuran ialah jenis tanaman keras kopi dan jeruk. Selebihnya petani menanam tanaman semusim, antara lain : jahe, cabai, jagung, padi gogo, dan berbagai jenis sayur-sayuran. Tanaman jahe, kopi, jeruk, dan jagung merupakan tanaman yang paling banyak diusahakan petani.

Perbaikan ekonomi petani Huta Pamurpuran terbantu oleh 4 jenis komoditi yang dominan diusahakan petani tersebut. Survey awal dan wawancara yang dilakukan terhadap petani, diperoleh gambaran situasi dan kondisi petani yang menjadi mitra sasaran pengabdian. Aspek teknologi budidaya, petani Huta Pamurpuran masih tergolong menerapkan teknologi pertanian menengah. Umumnya petani sudah berpikir menanam

jenis tanaman yang menguntungkan secara ekonomi. Sebahagian besar dari petani sudah menggunakan benih/bibit unggul. Pengolahan tanah untuk membuka lahan, dilakukan secara mekanis menggunakan traktor dan sebagian kecil mengolah tanah secara manual menggunakan cangkul.

Peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman dilakukan petani dengan menggunakan pupuk kimia dan pupuk organik (pupuk kandang). Penggunaan pupuk kimia yang dilakukan petani Huta Pamurpuran relatif sudah menerapkan prinsip 4 T (tepat jenis, tepat dosis, tepat waktu dan tepat cara). Petani umumnya sudah mengetahui jenis pupuk apa yang akan diberikan ke tanaman, berapa takaran (dosis) aplikasi dan kapan waktu yang tepat memberikan pupuk serta berapa kali dipupuk dan juga bagaimana cara (teknik) mengaplikasikan pupuk. Menggunakan pupuk organik, bagi petani yang menanam komoditas jahe di Pamurpuran merupakan keharusan.

Pupuk organik yang dibutuhkan petani ialah jenis pupuk kandang ayam. Kebutuhan akan pupuk kandang ayam bagi petani Pamurpuran bergantung pasokan dari luar daerah. Sebab di dusun ini tidak terdapat usaha peternakan yang mampu mensuplai kebutuhan pupuk kandang. Pada saat musim bertanam jahe, setiap hari tidak kurang 1 truk (500 zak) pupuk kandang ayam dipasarkan penjual pupuk dari luar daerah (kabupaten Serdang Bedagai dan/atau kabupaten Asahan) ke Huta Pamurpuran.

Permasalahan petani Pamurpuran ialah ketergantungan kepada pupuk kotoran ayam yang harganya cenderung naik setiap tahun. Petani berpikiran hanya pupuk kotoran ayam yang baik untuk menyuburkan tanah. Ketergantungan petani akan pupuk kandang ayam, terkadang dimanfaatkan oknum yang tidak bertanggungjawab berbuat curang. Ada oknum tertentu yang mengelabui petani dengan jalan menjual tanah humus dicampurkan sedikit kotoran ternak dan dipasarkan sebagai pupuk kandang ayam. Kejadian kecurangan seperti ini tentu sangat merugikan petani.

Pupuk organik banyak jenis dan

ragamnya yang dapat difungsikan memperbaiki sifat-sifat tanah. Pupuk organik bukan hanya pupuk kotoran ternak. Sisa-sisa bahan organik tanaman seperti limbah kulit kopi yang relatif banyak dihasilkan petani Pamurpuran, juga dapat difungsikan sebagai pupuk organik yang bisa menggantikan pupuk kandang.

Permasalahan yang dihadapi adalah petani mitra tidak mengetahui cara menyiapkan pupuk kompos untuk kepentingan sendiri. Mereka sama sekali tidak mengetahui teknologi EM4 yang dapat dimanfaatkan mempercepat dekomposisi limbah kulit kopi. Jika seandainya petani mengetahui manfaat teknologi EM4 dalam pengomposan, ongkos produksi usaha tani akan bisa dikurangi atau diminimalkan. Sebab petani tidak lagi bergantung membeli pupuk organik yang mereka butuhkan. Dengan latar belakang tersebut, pengabdian memilih topik melatih petani memanfaatkan limbah kulit kopi menjadi pupuk kompos dengan memanfaatkan teknologi EM4.

Berdasarkan permasalahan di atas maka dibuat konsep dan strategi kegiatan untuk membantu petani mengatasi permasalahannya. Konsep yang dirumuskan tim yaitu bagaimana membuat *mindset* dan pengetahuan petani berubah dari tidak tahu menjadi tahu dalam hal memanfaatkan limbah kulit kopi menjadi pupuk organik dengan memanfaatkan teknologi EM4. Strategi kegiatan untuk mencapai konsep pemikiran tersebut ialah dengan menyelenggarakan penyuluhan dan pelatihan, agar petani mampu menekan biaya produksi, khususnya menekan biaya pembelian pupuk kandang ayam. Petani perlu diedukasi dan dibekali pengetahuan melalui kegiatan penyuluhan dan pelatihan. Dengan keterampilan yang diperoleh petani, diharapkan petani dapat menghemat biaya produksi sebab petani bisa membuat sendiri pupuk organik kebutuhan pertaniannya.

Tujuan umum dari kegiatan penyuluhan dan pelatihan yang diselenggarakan ialah untuk membantu petani mengetahui teknologi pembuatan pupuk kompos dari limbah pertanian yang dihasilkannya. Sedangkan tujuan khusus

dari kegiatan ini, agar kesejahteraan petani lebih meningkat melalui penghematan biaya produksi usaha tani.

METODE PELAKSANAAN

Metode pengabdian yang dilaksanakan:

1. Survei

Survei yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang ada serta menetapkan kelompok atau petani yang akan dilatih untuk pembuatan pupuk organik. Petani yang akan dilatih sebanyak 20 orang yang merupakan petani yang memiliki lahan pertanian.

2. Penyajian Materi

Materi disampaikan dalam bentuk ceramah dan penjelasan serta demonstrasi (penerapan praktek). Sebelum penyampaian materi, kepada peserta diberi pertanyaan berupa *pre test*. Pertanyaan *pre test* berguna untuk mengetahui gambaran dasar tentang pengetahuan petani perihal materi yang akan disajikan

3. Demonstrasi

Petani diberikan penyuluhan secara singkat tentang pembuatan pupuk kompos dengan menggunakan limbah kulit kopi yang dicampurkan oleh sekam bakar, sekam mentah, serta memanfaatkan EM4 sebagai campurannya. Setelah itu, dilanjutkan dengan praktek langsung pembuatan pupuk kompos menggunakan bahan- bahan di atas. Berikut langkah-langkah pelatihan kepada kelompok wanita tani, yaitu sebagai berikut :

- Disiapkan terlebih dahulu bahan yang akan digunakan dengan perbandingan 3 : 2 : 1 : 1. Makna 3 : 2 : 1 : 1 ialah 3 ember limbah kulit kopi, 2 ember sekam mentah, 1 ember sekam bakar, 1 tutup botol EM4 dengan campuran air 1 liter. Limbah kulit kopi dan sekam

mentah, serta sekam bakar dicampurkan dengan cara diaduk hingga semuanya tercampur merata.

- Dituangkan 1 tutup botol atau 10 ml EM4 kedalam 1 liter air.

- Kemudian dituangkan larutan EM4 tersebut ke dalam campuran kotoran sapi, sekam mentah, dan sekam bakar dan diaduk hingga semua tercampur merata.

- Bahan campuran tadi dimasukkan kedalam plastik dan diikat sampai kencang lalu diamankan dan disimpan ditempat yang kering .

- Jika menggunakan limbah kulit kopi yang masih sedikit basah, maka memerlukan waktu ± 2 bulan untuk pupuk siap digunakan. Dan, jika menggunakan limbah kulit kopi yang sudah kering, maka memerlukan waktu ± 5 hari agar pupuk kompos siap untuk digunakan.

4. Evaluasi

Setiap minggu selama dua bulan dipantau dan dievaluasi apakah petani sudah menggunakan pupuk organik yang telah dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pemahaman Petani tentang Teknologi EM4 Pra Pelaksanaan Kegiatan Penyuluhan

Sebelum kegiatan dimulai, kepada petani peserta diberi pertanyaan tertulis berupa *pre test*. Pertanyaan *pre test* berguna untuk mengetahui gambaran dasar tentang pengetahuan petani perihal pembuatan pupuk kompos dengan memanfaatkan teknologi EM4. Dari jawaban petani mitra tergambar tingkat pengetahuan petani tentang teknologi EM4 seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Pengetahuan Petani Mitra Tentang Pupuk Bokashi dan Teknologi EM4

No	Pertanyaan yang diajukan kepada Petani Mitra	Skore Pengetahuan Petani
1.	Apakah saudara mengetahui apa itu pupuk organik atau pupuk kompos atau bokashi ?	2
2.	Apakah saudara mengetahui perbedaan pupuk kimia dan pupuk	1

	organik ?	
3.	Apakah saudara sudah pernah membuat pupuk kompos bokashi?	2
4.	Apakah saudara selalu mengandalkan membeli pupuk kandang ?	4
5.	Apakah saudara mengetahui apa itu EM4 dan apa fungsi kegunaannya ?	0
6.	Apakah saudara sudah pernah memanfaatkan teknologi EM4?	0
7.	Adakah manfaat limbah hasil pertanian menurut pendapat saudara?	3

Keterangan :

Skore 0 = rata-rata persentase jawaban petani mitra <50 (tidak tahu/tidak mampu). Skore 1 = rata-rata persentase jawaban petani mitra 50 – 59 (kurang tahu/kurang mampu). Skore 2 = rata-rata persentase jawaban petani mitra 60 – 69% (kategori cukup tahu/sedang/cukup). Skore 3 = rata-rata persentase jawaban petani mitra 70 – 79% (kategori tahu/sering/baik). Skore 4 = rata-rata persentase jawaban petani mitra > 80% (kategori sangat tahu/sangat sering/sangat baik).

Sebelum pelatihan dilakukan, tingkat pengetahuan petani mitra tentang pengetahuan pupuk organik (pupuk bokashi) termasuk kategori skore 2 (tabel 2). Rata-rata persentase jawaban petani mitra berada pada range 60 – 69% (dikategorikan tingkat pengetahuan cukup/sedang). Namun, khusus terhadap pertanyaan apakah peserta mengetahui teknologi EM4 dan sudah pernah menggunakannya, semua petani mitra menjawab tidak mengetahui dan belum pernah menggunakan (skore 0 = tidak tahu/tidak mampu). Hasil ini menggambarkan bahwa semua petani tidak mengetahui teknologi EM4 yang bisa dimanfaatkan sebagai teknologi membuat pupuk kompos bokashi

2. Hasil Kegiatan Setelah Penyuluhan dan Demonstrasi Praktek

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan hasilnya tidak secara otomatis dapat diketahui, karena sifatnya tidak terukur. Sebagaimana kegiatan penyuluhan yang insidental (tidak terjadwal secara berkala), hasil yang diperoleh tidak serta merta diketahui. Berbeda halnya, jika penyuluhan dilakukan secara berkala akan mudah mengetahui perubahan perilaku dan perubahan sikap akibat adanya kegiatan penyuluhan tersebut. Namun demikian, berdasarkan jawaban peserta atas pertanyaan pre test (sebelum penyampaian materi) dan jawaban pertanyaan post test (setelah penyampaian materi), hasil evaluasi memperlihatkan ada manfaat keberhasilan penyuluhan.

Keingintahuan petani tentang materi yang disampaikan terlihat sangat antusias. Hal

ini dibuktikan dengan tanggapan petani pada saat sesi diskusi, juga mencerminkan keingintahuan yang lebih banyak akan penggunaan teknologi EM4 untuk proses pembuatan pupuk kompos. Kedepan, tim abdimas LPM Universitas Simalungun menargetkan kegiatan lanjutan secara berkala untuk mengevaluasi hasil manfaat kegiatan pengabdian yang dilakukan.

Manfaat kegiatan, diharapkan pengetahuan dan keterampilan petani menjadi bertambah, khususnya dalam hal pembuatan pupuk kompos dengan memanfaatkan teknologi EM4. Melalui kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan, diharapkan petani memperoleh dampak kegiatan sebagai berikut :

- Petani memperoleh tambahan pengetahuan alih tehnologi dari perguruan tinggi dan tercipta kerjasama sinergi antara perguruan tinggi dan masyarakat.
- Petani mengetahui cara pembuatan pupuk kompos dengan menggunakan bahan - bahan limbah pertanian dengan memanfaatkan teknologi EM4.
- Petani mampu menghasilkan pupuk organik sendiri untuk mengurangi biaya produksi usaha tani.
- Tingkat pendapatan dan kesejahteraan petani semakin meningkat, karena biaya produksi untuk pembelian pupuk dapat dihemat.

KESIMPULAN

Pelaksanaan penyuluhan dan pelatihan mendapat respon yang positif dan antusiasme yang tinggi dari petani mitra. Melalui proses penyuluhan dan pelatihan yang sudah diikuti

petani, mayoritas petani telah memiliki tambahan pengetahuan yang benar tentang pemanfaatan limbah kulit kopi sebagai pupuk organik dengan memanfaatkan teknologi EM4.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Rakhmadi (2018). Teknologi Pembuatan Kompos Kotoran Sapi Simental Dengan Penggunaan Tithonia (*Thitonia diversifolia*) dan MOL Rebung Pada Kelompok Tani Ternak. *J. Hilirisasi IPTEKS*, Vol. 1, No. 3, pp. 54–59, 2018, doi: 10.25077/hilirisasi.1.3.50- 55
- Asnur, P., Kurniasih, R., Arti, I. M., Ramdan, E. P., & Yulianti, F. (2023). Pemanfaatan Nasi Basi Dan Kulit Buah Nanas Menjadi Pupuk Organik Cair (POC). *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 3(1), 16-22
- Batubara, M. S., Ginting, N., Harahap, F. S., Samsinar, S., & Amanda, D. (2024). Pelatihan Pembuatan Serta Pemanfaatan Pupuk Cair Organik Dan Ecoenzym Dari Limbah Sayuran Di Simatohir. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 4(1), 67-74
- Deviani, D. Rochdiani, and B. R. Saefudin (2019). Analisis Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Buncis di Gabungan Kelompok Tani Lembang Agri Kabupaten Bandung Barat (Analysis,” *Agrisociconomics J. Sos. Ekon. dan Kebijak. Pertan.*, vol. 3, no. 2, pp. 165–173.
- Ekawandani (2018). Efektifitas Kompos Daun Menggunakan EM4 dan Kotoran Sapi. Vol. 12, No. 2, pp.145–149.
- G. Dewanto, J. J. M. R. Londok, R. A. V. Tuturoong, and W. B. Kaunang (2017). Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung Sebagai Sumber Pakan.,” *Zootec*, Vol. 32, No. 5, pp. 1–8, 2017. Doi : 10.35792/zot.32.5.2013.982.
- Girsang, W., Girsang, R., Nainggolan, O. J., Manihuruk, D., Turnip, A. R., Girsang, J., & Saragih, B. (2022). Pelatihan Memperbanyak Herbisida Sendiri Guna Mengurangi Biaya Produksi Petani. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 2(2), 12-24
<https://www.pertanianku.com/dahsyatnya-kegunaan-em4-untuk-tanaman-pertanian/>
<https://www.kampustani.com/cara-memperbanyak-em4/>
<https://www.youtube.com/watch?v=Px8KS59hcF4&t=74s>
<http://cybex.pertanian.go.id/artikel/97738/perbanyak-bakteri-em4-yang-mudah-di-poktan-karya-tani-desa-kabunderan/>
- Husnawati Yahya (2017). Kajian Beberapa Manfaat Sekam Padi Di Bidang Teknologi Lingkungan: Sebagai Upaya Pemanfaatan Limbah Pertanian Bagi Masyarakat Aceh Dimasa Akan Datang. Vol. 4, No. 1, pp. 266–270.
- Irawan and E. Suwanto (2017). Pengaruh EM4 (Efective Microorganisme) Terhadap Produksi Biogas Menggunakan Bahan Baku Kotoran Sapi. *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, Vol. 5, No. 1, pp. 44–49. Doi: 10.24127/trb.v5i1.118.
- Jamil and S. Anggraini (2015) Potensi Limbah Pertanian Sebagai Pupuk Organik Lokal di Lahan Kering Dataran Rendah Iklim Basah. *Iptek Tanam. Pangan*, Vol. 6, No. 2, pp. 193–202.
- Kristianto, K., Situmorang, M., Trisilawati, T., Halim, D., Yolanda, Y., Turnip, R. A., ... & Saragih, M. (2024). Sosialisasi Tentang Daur Ulang Sampah Organik Pada Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Simalungun. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 4(1), 80-84
- Naomi (2016). Penggunaan EM4 dan Mol Limbah Tomat Sebagai Bioaktivator Pada Pembuatan Kompos. vol. 5, no. 1, pp. 18– 24, 2016.
- Same, R. Gusta, and A. R. Gusta, “Pengaruh Sekam Bakar dan Pupuk NPK Pada

-
- Pertumbuhan Bibit Lada The Effect of Roasted Husks and NPK Fertilizer on Growth of Pepper,” J. Penelit. Pertan. Terap., Vol. 19, No. 3, pp. 217–224
- Silaban, W. (2023). Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Minyak Jelantah Sebagai Pupuk Organik Bagi Tanaman Pada Kelompok Ibu Dharma Wanita Dinas PU Kabupaten Simalungun. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 3(1), 12-15
- Silaban, W., Simanullang, A. F., & Naibaho, W. (2024). Pelatihan kelompok tani PERGAS dalam mengelola Limbah Kulit menjadi Pupuk Organik serta pemanfaatan mesin pengupas kulit Kopi Ramah Lingkungan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambe Manoktok Hitei*, 4(2), 328-335
- Suherman, N. Nurhapsa, and I. Irmayani (2018). Pemberdayaan Masyarakat Tani di Desa Batu Mila Melalui Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik dari Limbah Pertanian. *Pros. Semnas Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetah. dan Teknologi*
- T. Nur, A. R. Noor, and M. Elma (2016). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator EM4 (Effective Microorganism),” *Konversi*. Vol. 5, No. 2, pp. 44–51. Doi: 10.20527/k.v5i2.4766.
- V. N. April (2020). Penerapan Ilmu Manajemen dalam Pengembangan Agroindustri Biogas dari Limbah Kotoran Sapi yang Berdampak pada Kesejahteraan Masyarakat Desa Sindanglaya Kecamatan Tanjungsiang, Kabupaten Subang. *Application*, Vol. 1, No. 2, pp. 75– 86.
- W. R. I. H. Putra dan R. Ratnawati (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah dengan Penambahan Bioaktivator EM4. *J. Sains dan Teknol. Lingkung*. Vol. 11, No. 1, pp. 44–56.
- Wijayanto, D. Riyanto, B. Triyono, and U. Muhammadiyah (2018). Desiminasi Produk Teknologi Mesin Pengolah Pupuk Organik Desa Jati Malang Kecamatan Arjosari Kabupaten Pacitan. Vol. 2, No. 1, pp. 1–5