

Pemanfaatan Limbah Organik sebagai Enzim Biometa pada Pembibitan Kakao di Desa Cot Keumuneng Kecamatan Sawang Aceh Utara

Muhammad Yusuf Nurdin^{✉1}, Usnawiyah², Dewi Kumala Sari³, Muhamad Yusuf⁴

¹Department of Agroecotechnology, Universitas Malikussaleh, Jl. Cot Tgk Nie Reuleut, Muara Batu, 23231, Indonesia, myusufn@unimal.ac.id

²Department of Agroecotechnology, Universitas Malikussaleh, Jl. Cot Tgk Nie Reuleut, Muara Batu, 23231, Indonesia, usnawiyah@unimal.ac.id

³ Department of Agribusiness, Universitas Malikussaleh, Jl. Cot Tgk Nie Reuleut, Muara Batu, 23231, Indonesia, dewi.kumalasari@unimal.ac.id

⁴ Department of Agroecotechnology, Universitas Malikussaleh, Jl. Cot Tgk Nie Reuleut, Muara Batu, 23231, Indonesia, myusuf.fp@unimal.ac.id

✉Corresponding Author : myusufn@unimal.ac.id | Phone : +6282272763379

Abstrak

Desa Cot Keumuneng di Kecamatan Sawang, Aceh Utara, merupakan desa dengan kondisi geografis berbukit dan jumlah penduduk sekitar 310 jiwa. Ekonomi masyarakat masih lemah, didominasi oleh petani, buruh, dan pedagang kecil, dengan tingkat pendidikan dan kesehatan yang rendah. Potensi pertanian, khususnya tanaman kakao, cukup besar, namun terkendala rendahnya pendidikan dan ketergantungan pada pupuk kimia yang mahal dan merusak lingkungan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pengenalan teknologi pertanian ramah lingkungan, seperti penggunaan enzim biometa dan pembibitan kakao organik dengan metode pelatihan dan pendampingan kepada mitra. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pengabdian kepada masyarakat di Desa Cot Keumuneng telah dapat meningkatkan kemampuan teknis mitra dalam mengelola pembibitan kakao dan produksi enzim biometa, sehingga mitra dapat menerapkan pengetahuan tersebut dalam praktik secara mandiri. Secara keseluruhan menunjukkan bahwa kegiatan pendampingan dan pelatihan berhasil meningkatkan minat, kesadaran, dan keterampilan mitra secara signifikan, yang pada akhirnya mendukung pertumbuhan bibit kakao yang lebih optimal dan pemanfaatan limbah organik yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Enzim, Kakao, Cot Keumuneng

Pendahuluan

Desa Cot Keumuneng terletak di Kecamatan Sawang, Kabupaten Aceh Utara dengan jumlah penduduk mencapai 310 jiwa yang tersebar dalam 70 kepala keluarga (Kecamatan Sawang Dalam Angka, 2021). Kondisi ekonomi masyarakat Cot Keumuneng masih menghadapi banyak tantangan, terutama terkait modal, manajemen usaha dan teknologi budidaya tanaman (Ratumakin et al., n.d.). Secara umum mayoritas masyarakat bermata pencaharian sebagai petani sawah, petani kebun, pengrajin batu bata, buruh tani, dan pedagang kecil dengan penghasilan yang diperoleh masih standar, sehingga masih jauh dari sejahtera (Ali et al., 2021), (Zuriani et al., 2021), (Mawardati et al., 2023). Dari hasil survei yang telah dilakukan, Cot Keumuneng memiliki potensi pertanian yang sangat baik untuk dikembangkan terutama tanaman kakao, namun ditemukan permasalahan terkait teknologi manajemen pengelolaan tanaman yang masih belum tepat. Budidaya tanaman kakao yang diusahakan petani, mulai dari pembibitan hingga penanaman dan perawatan masih dominan mengelola dengan cara kimia, sehingga membutuhkan modal besar (Syamsuddin & others, 2022), (Sinaga, 2019). Hal ini sangat menyulitkan petani, sehingga tanaman kakao yang sebelumnya sudah diusahakan akhirnya diabaikan karena kesulitan modal. Selain itu, skema pertanian yang bergantung pada pemupukan dan pestisida kimia dalam jangka panjang tentu bisa merugikan petani dan juga berdampak pada ekosistem pertanian (Tono, 2022), (Fanani et al., 2025), (Jamin et al., 2024), (Prihandarini, 2023). Penggunaan pupuk dan pestisida sintetis secara berlanjut tanpa terdapatnya penambahan materi organik bisa menyebabkan lahan pertanian terdegradasi, miskin hara, miskin keanekaragaman mikroba dan tanah yang padat (Aulia & Aji, 2021).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut dan membangkitkan kembali gairah petani, diperlukan pengalihan penggunaan pupuk dan pestisida kimia menjadi pupuk dan pestisida organik, yakni aplikasi enzim biometa (Susiyanti et al., 2025), (Tyasmoro, 2023). Untuk menguji efektivitas enzim ini, maka diperlukan pembuatan demplot pembibitan tanaman, yang bertujuan untuk memberikan wawasan dan menyadarkan masyarakat terhadap teknologi baru merupakan alternatif yang dapat diterapkan (Tombe & Sipayung, 2024). Upaya tersebut dapat disinergikan melalui pemanfaatan limbah organik yang dapat di formulasi sebagai enzim biometa pengganti pupuk dan pestisida kimia. Disamping itu, enzim biometa juga dapat digunakan pada berbagai jenis tanaman. Enzim Biometa merupakan kelompok enzim yang berperan penting dalam berbagai proses biokimia dan bioteknologi, khususnya dalam aplikasi industri dan pertanian yang berkelanjutan. Dalam bidang pertanian, enzim biometa digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah

dan efisiensi penyerapan nutrisi oleh tanaman. Enzim ini membantu pemecahan bahan organik menjadi senyawa yang lebih mudah diserap akar tanaman, sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang berdampak negatif bagi lingkungan. Selain itu, enzim biometa juga berperan dalam pengolahan limbah organik menjadi pupuk hayati atau bioaktivator yang meningkatkan produktivitas lahan secara alami.

Metode Pelaksanaan

1. Waktu pelaksanaan
Pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan selama dua bulan di Desa Cot Keumuneng Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Utara. Desa ini merupakan salah satu desa yang terletak disekitaran kampus universitas malikussaleh
2. Tahapan kegiatan
Berdasarkan analisis situasi, kondisi obyektif yang ada pada mitra dan solusi yang ditawarkan, tim pengusul melaksanakan kegiatan dengan pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA). Metode ini merupakan pendekatan dalam pemberdayaan masyarakat yang menitik beratkan pada keterlibatan aktif seluruh lapisan masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan pengabdian, mulai dari perencanaan awal hingga tahap akhir berupa evaluasi dan pemanfaatan hasil oleh masyarakat. Adapun grand design penyelesaian masalah dan metode pelaksanaan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grand Design Penyelesaian Masalah dan Metode Pelaksanaan

Solusi yang Ditawarkan

Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan mitra, pengabdian difokuskan pada peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani. Adapun tahapan kegiatan pengabdian dilaksanakan sebagai berikut:

1. Sosialisasi
Tahap sosialisasi meliputi transfer teknologi dan pemberian pembekalan teori mengenai pentingnya manajemen pembibitan kakao, serta pemanfaatan limbah organik sebagai enzim biometa untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk dan pestisida kimia melalui pelatihan atau workshop (Zakaria et al., 2021).
2. Focus group discussion (FGD)
Tahapan ini bertujuan untuk menyamakan persepsi antara mitra terkait pembibitan kakao dan pembuatan enzim biometa. Dalam FGD ini, para mitra yang terlibat akan berkumpul untuk berdiskusi secara terarah dengan fokus topik yang jelas, guna mendapatkan pemahaman bersama mengenai proses pembibitan kakao yang optimal serta metode pembuatan enzim biometa yang tepat dan efektif.
3. Praktik lapangan
Tahapan ini merupakan momen penting, dimana mitra secara langsung dilatih dalam teknik pembibitan kakao dan pembuatan enzim biometa. Dalam praktik ini, mitra akan diberi kesempatan untuk mempelajari dan mengaplikasikan tahapan-tahapan penting dalam pembibitan kakao, seperti penyemaian benih, pemindahan kecambah ke media tanam, serta perawatan bibit agar tumbuh kuat dan sehat. Selain itu, mitra juga dilatih secara langsung mengenai proses pembuatan enzim biometa, mulai dari persiapan bahan baku limbah organik hingga fermentasi untuk menghasilkan enzim yang berkualitas.
4. Pendampingan mencakup pembibitan kakao dan aplikasi enzim biometa
Tahap pendampingan mencakup manajemen pembibitan, proses produksi enzim biometa, serta evaluasi program secara menyeluruh. Dalam tahap ini, mitra diberikan arahan dan bimbingan langsung untuk mengelola pembibitan kakao secara efektif dan melaksanakan produksi enzim biometa dengan standar yang telah disepakati.

Hasil dan Pembahasan

Permasalahan limbah organik saat ini menjadi isu lingkungan yang sangat penting dan mendesak di Indonesia (Lingga et al., 2024), (Haifa et al., 2024). Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2024), limbah organik masih mendominasi timbunan sampah nasional, dengan persentase sekitar 40-60 persen dari total sampah yang dihasilkan masyarakat. Namun, limbah organik yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan permasalahan serius, seperti menimbulkan bau, pencemaran air tanah, gangguan kesehatan masyarakat, produksi gas metana yang berkontribusi pada peningkatan gas rumah kaca dan perubahan iklim. Untuk menangani permasalahan ini, diperlukan edukasi, motivasi dan mendorong masyarakat untuk mengelola limbah organik menjadi sumberdaya yang produktif melalui ekonomi

sirkuler, seperti pengomposan, produksi enzim biometana, pupuk organik, dan amelioran. Pengelolaan limbah organik yang tepat dapat membantu menjaga kesuburan tanah, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, dan meningkatkan ketahanan pangan melalui pertanian berkelanjutan (Dewi et al., 2024), (Royhan & Kusuma, 2025), (Siregar, 2023).

Pemanfaatan limbah organik sebagai enzim biometana di Desa Cot Keumuneng merupakan salah satu upaya inovatif dalam mendukung pertanian berkelanjutan dan pengelolaan lingkungan yang ramah. Limbah organik yang melimpah dari sisa-sisa tanaman, buah, dan bahan organik rumah tangga di desa ini diolah menjadi enzim biometana melalui proses fermentasi alami menggunakan mikroorganisme. Enzim biometana yang dihasilkan memiliki manfaat penting sebagai bahan bioaktif yang dapat meningkatkan kesuburan tanah, membantu penguraian bahan organik, dan mempercepat siklus nutrisi di lahan pertanian. Dengan menggunakan enzim biometana berbasis limbah organik, masyarakat Desa Cot Keumuneng dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, sehingga lebih ramah lingkungan dan biaya produksi pertanian menjadi lebih murah. Selain itu, pengolahan limbah menjadi enzim ini juga dapat mengurangi pencemaran, menciptakan solusi terpadu untuk masalah limbah sekaligus meningkatkan kesejahteraan petani melalui peningkatan hasil panen dan kualitas tanah. Pemanfaatan ini juga mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan sumber daya lokal secara mandiri dan berkelanjutan.

Untuk mengukur dampak kegiatan, tim pelaksana membagikan kuisioner kepada peserta mitra dalam bentuk pertanyaan mengenai efektivitas kegiatan pendampingan petani dalam memanfaatkan limbah organik sebagai bahan baku enzim biometana untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kakao di Desa Cot Keumuneng Kecamatan Sawang Aceh Utara. Kuisioner yang dibagikan berjumlah 20 peserta terkait dengan: Adanya pergeseran minat masyarakat untuk memanfaatkan limbah organik sebagai bahan baku enzim biometana. Meningkatnya kesadaran masyarakat akan pemanfaatan limbah organik sebagai sumber daya produktif dan ramah lingkungan, mengurangi pencemaran dan penumpukan. Meningkatnya kapasitas dan keterampilan petani dalam pengelolaan pembibitan kakao dan produksi enzim biometana secara mandiri, yang pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan petani dan kesejahteraan masyarakat di Desa Cot Keumuneng secara berkelanjutan.



Gambar 2. Hasil Kuisioner

Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa, kegiatan pengabdian ini telah mampu menggeser minat masyarakat sampai 80 persen, hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat kini lebih tertarik dan termotivasi untuk memanfaatkan limbah organik. Kondisi ini mencerminkan keberhasilan program dalam mengubah pola pikir masyarakat dari yang sebelumnya mungkin kurang peduli terhadap limbah menjadi lebih sadar akan potensi limbah organik sebagai sumber daya produktif. Selain itu, kesadaran masyarakat juga meningkat hingga sebesar 85 persen, hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar mitra memahami manfaat limbah organik secara lebih mendalam, baik untuk aspek agronomi seperti pemupukan dan perbaikan tanah, maupun aspek lingkungan seperti pengurangan pencemaran dan pengelolaan limbah yang lebih berkelanjutan (Putri et al., 2022), (Hasibuan et al., 2024), (Jannah et al., 2024).

Selanjutnya kapasitas dan ketrampilan mitra meningkat hingga 75 persen, hal ini menggambarkan bahwa pelatihan dan pendampingan yang diberikan efektif dalam meningkatkan kemampuan teknis mitra dalam mengelola pembibitan kakao dan produksi enzim biometana, sehingga mitra dapat menerapkan pengetahuan tersebut dalam praktik secara mandiri. Secara keseluruhan, data ini menunjukkan bahwa kegiatan pendampingan dan pelatihan berhasil meningkatkan minat, kesadaran, dan keterampilan mitra secara signifikan, yang pada akhirnya mendukung pertumbuhan bibit kakao yang lebih optimal dan pemanfaatan limbah organik yang lebih efisien dan berkelanjutan (Prastia et al., 2024).

Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa terdapat pergeseran minat masyarakat dan perkembangan positif dalam praktik pertanian berkelanjutan. Selain itu, semakin bertambah pengetahuan masyarakat tentang enzim yang berasal dari bahan baku limbah serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan limbah, sehingga lebih produktif dan kualitas tanaman secara lebih ramah lingkungan.

Ucapan Terimakasih

Artikel ini merupakan salah satu luaran wajib kegiatan pengabdian yang didanai dengan dana PNPB Universitas Malikussaleh tahun 2025 melalui Skema Pembinaan Desa Lingkungan. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor,

Ketua LPPM, dan Dekan Pertanian Universitas Malikussaleh yang menyetujui serta memfasilitasi pelaksanaan pengabdian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada mitra dan nara sumber yang telah memberikan informasi, data, serta masukan-masukan penting bagi terlaksananya kegiatan pengabdian ini.

Referensi

- Ali, M., Mursalin, M., & Daud, M. (2021). Model Komunikasi Layanan Modal Usaha Mikro Rumah Modal Umat (RMU) Terhadap Masyarakat Melalui Mosque Center. *Jurnal Solusi Masyarakat Dikara*, 1(1), 32–45.
- Aulia, M. P., & Aji, R. W. (2021). Soil recovery menggunakan pupuk microalgae *Chlorella pyrenoidosa* dan efeknya terhadap produktivitas melon. *METANA*, 17(1), 1–6.
- Dewi, S. B. L., Aulia, R. V., & Laily, D. W. (2024). Implementasi pertanian berkelanjutan dengan memanfaatkan limbah pertanian menjadi pupuk organik cair di Desa Musir Lor Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 4(4), 1067–1076.
- Fanani, M. Z., Judijanto, L., Tobing, O. L., Riono, Y., Sari, L. A., Juhandi, D., Hariyati, T., & Lada, Y. G. (2025). *Pertanian Berkelanjutan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Haifa, A. H., Oktaviana, A. Y., & Kamal, U. (2024). Tantangan dan Solusi Pengelolaan Limbah Industri: Upaya Menuju Lingkungan Yang Bersih dan Berkelanjutan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(23), 1133–1139.
- Hasibuan, A., Sayuti, M., Siregar, W. V., Daud, M., Hidayatullah, F., Kurniawan, R., & Fachroji, R. (2024). Economic Comparison of Renewable Energy Potential for Lighting in the Banyak Islands, Indonesia. *International Journal on Energy Conversion*, 12(5).
- Jamin, F. S., Kamal, D. M., Auliani, R., Rusli, M., & Pramono, S. A. (2024). Penggunaan pestisida dalam pertanian: Resiko kesehatan dan alternatif ramah lingkungan. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 7(11), 4151–4159.
- Jannah, M., Hasibuan, A., Yunizar, Z., Ushrina, N., Almunadiansyah, R., & others. (2024). Internet of things-based electrical energy control and monitoring in households using spreadsheet datalogger. *International Journal of Electrical & Computer Engineering (2088-8708)*, 14(4).
- Lingga, L. J., Yuana, M., Sari, N. A., Syahida, H. N., Sitorus, C., & Shahron, S. (2024). Sampah di Indonesia: Tantangan dan solusi menuju perubahan positif. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4), 12235–12247.
- Mawardati, M., Rosnina, R., Nurdin, M. Y., Rahman, A., Martina, M., & Riani, R. (2023). Optimalisasi pemanfaatan lahan sub-optimal Desa Cot Keumuneng dengan sistem alley-cropping tanaman porang dan kacang tanah. *Jurnal Malikussaleh Mengabdi*, 2(1), 137–148.
- Prastia, R., Asran, A., Hasibuan, A., Rosdiana, R., & Ezwarsyah, E. (2024). Analysis of Voltage Drop Improvement Using Transformer Insertion Method in LG-02 Receiver Lhokseumawe City. *Applied Engineering, Innovation, and Technology*, 1(1), 47–58.
- Prihandarini, R. (2023). *Kapita selekta pertanian organik dan pertanian ramah lingkungan*. Penerbit A-Empat.
- Putri, R., Asran, A., Hasibuan, A., Akrtika, K., Faisal, F., & Saifannur, S. (2022). Sosialisasi Peningkatan Kualitas Produktivitas Panen Udang Melalui Pemberian Pakan Udang Secara Otomatis di Meunasah Aron. *J. SOLMA*, 11(3), 564–571.
- Ratumakin, P., Noemleni, A., & Kuswardono, T. (n.d.). Kajian Kebijakan Kemandirian Pangan Lokal Di Kabupaten Kupang. *Society for Health, Education, Enviroment and Peace*. Retrieved from [https://Batukarinfo.Com/System/Files/Final.Laporan Studi Kab Kupang_ SHEEP. Pdf](https://Batukarinfo.Com/System/Files/Final.Laporan%20Studi%20Kab%20Kupang_SHEEP.Pdf).
- Royhan, M. F., & Kusuma, Y. B. (2025). Meningkatkan Ketahanan Pangan Dan Pertumbuhan Ekonomi Desa Klurak Kecamatan Candi Sidoarjo Dalam Program Inisiatif Pupuk Organik Cair Untuk Pertanian. *Jurnal Sinabis*, 1(4), 998–1006.
- Sinaga, A. L. (2019). Penerapan Budidaya Kakao (*Theobroma cacao* L) Yang Baik Oleh Petani Di Desa Suka Dame Kecamatan Kutalimbaru Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Bio Saitifika*, 7(1).
- Siregar, F. A. (2023). *Pengembangan Sistem Pertanian Berkelanjutan Untuk Mencapai Keberlanjutan Pangan*.
- Susiyanti, S., Fatmawaty, A. A., Nurmayulis, N., Dharmawan, D. N., Mustikarani, E. D., Yusniwati, Y., & Azka, Y. (2025). Pemberdayaan Petani dan Mahasiswa Melalui Pelatihan Pembuatan Berbagai Jenis Pupuk dan Pestisida Sebagai Upaya Mendukung Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Penyuluhan Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(2), 170–177.
- Syamsuddin, R., & others. (2022). *Strategi Adaptasi Petani Terhadap Penurunan Produksi Kakao (Studi Kasus di Desa Sumabu Kecamatan Bajo Kabupaten Luwu)= Farmers' Adaptation Strategies To The Decline In Cocoa Production (Case Study In Sumabu Village, Bajo District, Luwu Regency)*. Universitas Hasanuddin.
- Tombe, M., & Sipayung, H. (2024). *Bertani Organik dengan Teknologi Biojob*. Penerbit Andi.
- Tono, T. (2022). Pertanian Berbasis Ramah Lingkungan: Meningkatkan Produktivis Dan Mengurangi Biaya. *Al-Iqtishad: Jurnal Ekonomi*, 14(1), 51–65.
- Tyasmoro, S. Y. (2023). *Pertanian organik: Penerapan pupuk organik menuju pertanian berkelanjutan*. Universitas Brawijaya Press.
- Zakaria, W. A., Abidin, Z., Ibnu, M., & others. (2021). *Pelatihan Adopsi Teknologi Berbahan Dasar Kakao Di Desa Sungai Langka Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran*.
- Zuriani, Z., Martina, M., & Riani, R. (2021). Pemberdayaan Pelaku Agroindustri Emping Jagung Di Gampong Cot Keumuneng Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Darma Bakti Teuku Umar*, 3(1), 42–53.