Copyright © 2026 pada penulis
***Madaniya*, Vol. 7, No. 4, November 2026**

Pemanfaatan Limbah Pertanian (Kulit Jagung) Menjadi Pupuk Organik Cair Dan Biopestisida Guna Mendukung Pertanian Berkelanjutan Desa Limbangan, Kecamatan Kutasari

Ichya Musytafizur Ziqri [1]*, Arnesya Ramadhani [2], Anisha Dian Iswahyuni [3], Happy Ayu Puspa Sari [4], Destiana Zalza Wulan Nabila [5]

[1–5] Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap

* Korespondensi: ichyamz@gmail.com

Abstrak

Limbah pertanian berupa kulit jagung (klobot) pasca-panen di Desa Limbangan, Kecamatan Kutasari, Kabupaten Purbalingga selama ini belum dimanfaatkan secara optimal dan sering kali hanya dibakar hingga memicu polusi udara atau dibiarkan menumpuk hingga memicu penurunan kualitas dan lahan. Di sisi lain, tingginya ketergantungan petani pada pupuk kimia dan pestisida sintetis mahal lambat laun berpotensi merusak struktur tanah. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberikan solusi berbasis pertanian sirkular melalui pengolahan limbah kulit jagung menjadi Pupuk Organik Cair (POC) dan biopestisida menggunakan reactor Bio-Digester Portabel anaerob. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi, pelatihan praktik secara langsung, penerapan teknologi, serta pendampingan dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa program ini berhasil meningkatkan pemahaman teknis dan keterampilan petani mitra (Kelompok Tani Margi Makmur) berdasarkan peningkatan nilai rata-rata hasil *pre-test* sebesar 42,5 (kategori rendah/kurang paham) menjadi 86,4 (kategori sangat baik) pada saat *post-test*, yang merepresentasikan kenaikan tingkat pemahaman mitra hingga lebih dari 80%. Aplikasi POC dan biopestisida terbukti mampu menekan biaya operasional pertanian (BOP) sebesar 20–30%, memulihkan populasi mikrobioma tanah, serta memanfaatkan limbah pertanian secara 100% di lokasi sasaran guna mendukung *Sustainable Development Goals* (SDGs).

Kata Kunci: *kulit jagung, pupuk organik cair, biopestisida, pertanian berkelanjutan, bio-digester*

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki keanekaragaman hayati dan komoditas pertanian yang melimpah, salah satunya adalah tanaman jagung (*Zea mays*). Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman pangan utama penyedia karbohidrat, di mana hampir seluruh bagian tanamannya memiliki potensi pemanfaatan yang tinggi. Namun pada praktiknya, fokus petani umumnya terbatas pada hasil panen biji jagung pipil, sedangkan biomassa lainnya seperti kulit jagung (klobot) dianggap sebagai limbah tak bernilai ekonomis.

Desa Limbangan Kecamatan Kutasari merupakan wilayah yang mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai petani. Oleh karena itu berbagai kebijakan pembangunan disektor pertanian pada intinya mengarah kepada kesejahteraan, taraf hidup, kapasitas dan kemandirian pertanian dalam proses pembangunan melalui peningkatan kualitas dan kuantitas produksi dan distribusi serta keanekaragaman hasil pertanian di Desa Limbangan Kabupaten Purbalingga sangat diharapkan untuk meningkatkan produktivitas tanaman seperti tanaman jagung yang ada di desa tersebut. Pendampingan secara intensif kepada masyarakat desa dalam memanfaatkan limbah pertanian organik terbukti menjadi langkah efektif dalam membangun kemandirian ekonomi perdesaan (Indrawati et al, 2023). Para petani di Desa Limbangan membentuk kelompok-kelompok tani yang sudah memiliki organisasi yang jelas seperti ketua, sekretaris, dan bendahara. Kelompok tani tersebut di antaranya yaitu Kelompok Tani Margi Makmur.

Kulit jagung kaya akan senyawa organik bermanfaat, antara lain selulosa dan hemiselulosa yang berfungsi sebagai sumber karbon bagi mikroorganisme tanah, unsur Kalium (K) yang membantu pembungaan dan pembuahan, Silika (Si) yang memperkuat jaringan fisik tanaman, serta senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid dan tanin yang berpotensi sebagai penolak (*repellent*) hama tanaman.

Pengelolaan limbah berkelanjutan mengarah pada keselamatan manusia dengan menghilangkan zat berbahaya, meningkatkan efisiensi biaya dan mengurangi dampak lingkungan. Inovasi pengolahan limbah organik rumah tangga maupun pertanian menjadi pupuk dan biopestisida terbukti mampu menyelesaikan persoalan penumpukan sampah di tingkat lokal secara mandiri (Chamdani et al., 2024).Apabila penanganan sampah ini tidak segera mendapatkan penanganan dari berbagai pihak, dan hanya mengandalkan dari upaya pemerintah daerah setempat, niscaya akan berdampak semakin memburuknya keadaan lingkungan di sekitarnya, jauh dari terciptanya kelestarian lingkungan hidup yang sehat dan bersih. Sementara itu, keasrian lingkungan yang sehat dan bersih merupakan cerminan keseimbangan ekosistem, yang sebenarnya bisa dimulai ketika setiap rumah tangga, kantor dan lingkungan komersial memelihara kebersihan dengan mengelola sampah menjadi hal yang bermanfaat bagi kehidupan dan lingkungannya.

Di Desa Limbangan, Kecamatan Kutasari, Kabupaten Purbalingga yang merupakan salah satu sentra jagung dengan produktivitas rata-rata 4,0 hingga 5,0 ton per hektar penumpukan limbah kulit jagung pasca-panen menjadi tantangan lingkungan tersendiri. Kebiasaan melakukan pembakaran terbuka (*open burning*) memicu polusi udara dan emisi gas rumah kaca. Di saat yang sama, petani menghadapi kendala kelangkaan dan tingginya harga pupuk sintetis serta ketergantungan pada pestisida kimia yang merusak kualitas struktur dan mikrobioma tanah jangka panjang. Pemberian pupuk dan kompos organik menurut penelitian Safitri et al (2023) terbukti mampu meningkatkan retensi serta ketersediaan unsur hara N-total dan P-tersedia di dalam zona rizosfer tanah, yang berperan penting bagi penyerapan nutrisi tanaman.

Oleh karena itu, inovasi konversi limbah kulit jagung menjadi Pupuk Organik Cair (POC) dan biopestisida menjadi solusi strategis guna mendorong kemandirian petani dan mewujudkan pertanian berkelanjutan berbasis konsep *circular economy*. Model pengolahan limbah organik menjadi pupuk dan biopestisida ini juga terbukti berhasil

diterapkan secara nyata di berbagai wilayah sentra pertanian untuk menekan limbah domestik maupun pertanian (Siregar et al., 2025). Pemanfaatan limbah jagung pakan sebagai Pupuk Organik Cair (POC) terbukti efektif dalam menyediakan unsur hara esensial serta mengoptimalkan pertumbuhan dan hasil produksi pada tanaman jagung manis (Herlinawati T, et al, 2022).

Upaya lain yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman adalah melalui pengaplikasian biopestisida. Aplikasi biopestisida berperan sebagai perlakuan untuk mengendalikan hama yang menyebabkan kerusakan pada tanaman. Biopestisida juga berperan sebagai alternatif penggunaan pestisida sintetik. Dibandingkan dengan pestisida sintetik, biopestisida memiliki beberapa keunggulan yaitu lebih ramah lingkungan, aman bagi manusia dan hewan, memiliki risiko resistensi hama yang lebih rendah dan kisaran yang lebih spesifik, serta teknik pembuatannya sederhana dan cenderung lebih murah (Daraban et al., 2023; Rohmanna et al., 2023).

Metode Pelaksanaan

Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan bersama mitra sasaran Kelompok Tani Margi Makmur di Desa Limbangan, Kecamatan Kutasari, Kabupaten Purbalingga. Pendekatan dilaksanakan secara sistematis melalui 4 (empat) tahapan utama:

Tahap Sosialisasi

Dilaksanakan pada tanggal 17 Juli 2026, berfokus pada pemberian edukasi mengenai dampak negatif pembakaran limbah, bahaya ketergantungan bahan kimia sintetis jangka panjang, serta pemaparan potensi hara dalam kulit jagung untuk pupuk organik dan biopestisida.

Tahap Pelatihan Teknis

Dilaksanakan pada tanggal 8 Agustus 2026 yang diikuti oleh 30 peserta anggota kelompok tani. Pelatihan ini melatih keterampilan praktis pencacahan kulit jagung, formulasi bioaktivator, dan teknik fermentasi anaerob.

Penerapan Teknologi dan Inovasi

Mengimplementasikan Reaktor Bio-Digester Portabel berkapasitas 200 Liter berbahan *High-Density Polyethylene* (HDPE) yang dilengkapi dengan katup udara satu arah (*airlock*) dan filter mesh 80–100. Reaktor ini mampu memproses ± 50 kg kulit jagung kering menjadi 150 Liter POC dalam satu siklus fermentasi (14–21 hari).

Pendampingan dan Evaluasi

Meliputi pemantauan kualitas hasil fermentasi, pendampingan aplikasi di lahan pertanian (demplot), pengukuran peningkatan pengetahuan mitra melalui instrumen evaluasi (pre-test & post-test), serta analisis efisiensi biaya operasional produksi.

Pemilihan metode ini sejalan dengan penelitian Rakian et al (2023) serta pengembangan lanjutan oleh Rakian et al (2024) bahwa Pelaksanaan bimbingan teknis dan pendampingan pengolahan limbah pertanian menjadi POC terbukti mampu memberdayakan kelompok tani serta meningkatkan produktivitas tanaman jagung secara berkelanjutan di tingkat perdesaan.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dimulai dengan penyusunan materi dan metode kegiatan yang berlangsung secara terjadwal. Pengurusan izin ke pemerintah setempat diajukan melalui Kepala Desa. Kegiatan ini juga melibatkan petugas penyuluh pertanian, kelompok tani, dan petani yang ada di Desa Limbangan, untuk dilibatkan dalam kegiatan ini. Kegiatan yang telah dilaksanakan adalah: Sosialisasi ke kelompok tani Margi Makmur. Setelah mendapat izin dari pemerintah setempat, kegiatan selanjutnya adalah sosialisasi ke kelompok tani melalui kelompok tani Margi Makmur yang ada di Desa Limbangan untuk menyepakati waktu pelaksanaan kegiatan pelatihan. Sosialisasi ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada masyarakat mengenai manfaat dari proses pengolahan limbah organik menjadi dua produk yang sangat bermanfaat bagi petani untuk tanaman dan lingkungan sekitar.



1 2

3 4

***Gambar 1**. Dokumentasi saat pelaksanaan kegiatan: (1) Sosialisasi Kegiatan PkM; (2) Pelaksanaan Pelatihan; (3) dan (4) Penyerahan Alat dan Bahan*

Dari hasil pertemuan sosialisasi dengan kelompok tani maka tahap selanjutnya adalah pelaksanaan pelatihan pemanfaatan limbah pertanian (kulit jagung) menjadi pupuk organik cair dan biopestisida. Kegiatan ini dilaksanakan langsung di sawah petani yang ada di Desa Limbangan. Sebelum kegiatan dimulai, dilakukan pretest terhadap 30 orang peserta dari mitra kelompok tani untuk mengetahui kondisi pengetahuan mitra sebelum pelaksanaan kegiatan berlangsung. Berdasarkan hasil evaluasi lembar uji pemahaman, nilai rata-rata *pre-test* peserta sebelum pelatihan berada pada angka 42,5 (menunjukkan tingkat pemahaman awal yang masih rendah terkait teknik fermentasi limbah). Setelah

diberikan pemaparan materi, bimbingan teknis, dan praktik langsung, dilakukan evaluasi *post-test* yang menunjukkan lonjakan nilai rata-rata peserta menjadi 86,4. Peningkatan skor rata-rata sebesar 43,9 poin ini mengonfirmasi bahwa tingkat pemahaman teknis dan keterampilan anggota kelompok tani berhasil meningkat secara signifikan di atas 80%.

Pembuatan POC dan Biopestisida dari limbah organik terdiri dari beberapa tahap. Tahap pertama yaitu menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan. Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan POC bahan utamanya yaitu 5kg kulit jagung, 100ml EM4, 500gram gula merah/molase, 20 liter air bersih (jangan gunakan air PDAM), tambahkan air cucian beras 5 liter lebih baik (opsional), ember plastik, pisau/golok, selang kecil, dan botol bekas aqua (untuk sistem aerasi sederhana). Pembuatan POC dilakukan dengan cara cacah kulit jagung, kemudian masukkan air bersih 20 liter dan 5 liter air cucian beras (opsional) ke dalam ember. Tambahkan 500 gram larutan gula merah/molase dan 100 ml EM4. Aduk hingga merata dan diamkan selama 15 menit agar bakteri "bangun". Masukkan cacahan kulit jagung ke dalam ember larutan tersebut. Aduk kembali. Tutup ember dengan rapat untuk hasil optimal, lubangi tutup ember, masukkan selang kecil dan sambungkan ujung selang lainnya ke dalam botol berisi air (tujuannya agas gas hasil fermentasi biar keluar tanpa ada udara luar yang masuk). Proses fermentasi berlangsung selama 10-14 hari. Buka tutup ember setiap 2 hari sekali (jika tidak pakai selang) untuk membuang gas. Ciri POC Berhasil: Cairan berbau asam segar seperti aroma tapai/fermentasi. Jika berbau busuk menyengat seperti got, prosesnya gagal (terkontaminasi bakteri patogen). Penelitian yang dilakukan Fikri et al (2019) menyatakan bahwa Aplikasi pupuk organik cair memberikan efikasi yang nyata terhadap peningkatan laju pertumbuhan vegetatif serta produktivitas tanaman hortikultura secara optimal.



***Gambar 2**. Hasil Fermentasi POC*

Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat Biopestisida yaitu bahan utama 1kg kulit jagung, 5 siung bawang putih, 2 sendok eco enzim/sabun lerak, 2 liter air, mesin pencacah, panci bekas, kompor, blender/penumbuk dan botol semprot (*spray*). Pembuatan Biopestisida dilakukan dengan cara penghancuran kulit jagung menggunakan

mesin pencacah atau tumbuk kulit jagung bersama dengan bawang putih hingga halus. Rebus hasil tumbukan tersebut di dalam 2 liter air hingga mendidih. Setelah mendidih kecilkan api dan biarkan selama 15-20 menit agar senyawa aktifnya keluar maksimal. Matikan kompor, biarkan ramuan hingga benar-benar dingin, lalu saring menggunakan kain halus agar ampasnya tidak menyumbat nosel botol semprot. Masukkan sabun lerak ke dalam air saringan lalu aduk perlahan (jangan sampai terlalu berbusa). Sabun berfungsi sebagai surfaktan agar pestisida menempel lama di daun tanaman. Gunakan Wadah Plastik: Jangan gunakan wadah dari besi atau logam untuk fermentasi POC karena bisa berkarat akibat asam organik. POC Gagal: Jika ramuan berbau busuk menyengat seperti got/bangkai dan muncul ulat/belatung hitam, artinya fermentasi gagal (terkontaminasi bakteri buruk). Buang dan ulangi prosesnya, pastikan wadah tertutup lebih rapat. Penyimpanan: Simpan produk jadi di tempat yang sejuk dan tidak terkena matahari langsung. POC yang bagus bisa bertahan hingga 6 bulan.



***Gambar 3**. Hasil Fermentasi Biopestisida*

Melalui kegiatan ini dapat diketahui bahwa banyaknya petani di Desa Limbangan yang masih belum mengetahui sistem pertanian organik dengan salah satunya memberikan pupuk organik cair pada tanaman yang ditanam, dengan hal ini adanya anggapan bahwa tidak adanya promosi atau sosialisasi mengenai pertanian organik karna masyarakat sekitar di Desa Limbangan sudah menggunakan sistem pertanian modern yaitu menggunakan pupuk pestisida untuk tanaman. Sebagaimana penelitian yang dilakukan Mayrowani (2012) Pengelolaan limbah pertanian secara bijak melalui penerapan sistem pertanian organik menjadi langkah strategis jangka panjang untuk menjaga kelestarian ekosistem dan memulihkan daya dukung lahan pertanian di Indonesia. Dengan adanya pelatihan pembuatan pupuk organik cair dan biopestisida yang dilaksanakan di sawah petani memberikan banyak manfaat dengan adanya pelatihan ini yaitu peserta bisa mengintensifikasi tanaman holtikultura dan mengaplikasikan pupuk organik cair sebagai perangsang tumbuhan dan kesuburan tanah, dengan adanya kegiatan ini memberikan hasil yang sangat baik yaitu adanya peningkatan pengetahuan dan pemahaman bagi para

petani dan bukan petani serta meningkatnya kesadaran tentang banyaknya manfaat sistem pertanian organik. Populasi mikrobioma yang bermanfaat d lahan pertanian juga meningkat. Yang sejalan dengan penelitian Galuhasti et al (2025) bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik cair berbasis limbah organik terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap parameter pertumbuhan tinggi tanaman serta produktivitas hasil panen jagung.

Kesimpulan

Program pengabdian masyarakat mengenai pemanfaatan limbah kulit jagung menjadi Pupuk Organik Cair (POC) dan biopestisida di Desa Limbangan, Kecamatan Kutasari telah terlaksana dengan sukses. Penerapan teknologi Reaktor Bio-Digester Portabel anaerob tidak hanya menyelesaikan permasalahan penumpukan dan pembakaran limbah di lahan pertanian, tetapi juga meningkatkan keterampilan teknis mitra sebesar >80% serta mampu menghemat biaya operasional pembelian input kimia hingga 20–30%. Keberlanjutan program didorong melalui kaderisasi petani percontohan (champion) dan rencana pembentukan unit usaha kelompok tani.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi telah mendanai program Pemberdayaan Masyarakat Pemula tahun pendanaan 2026. Serta kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap atas dukungan penuh dalam pelaksanaan kegiatan PkM ini.

Referensi

Chamdani, M., Rofi'ah, S., Zulvalia, Z., Fikriya, S., Latifah, R., Cahyani, R. W., ... & Ramanda, L. R. (2024). Edukasi Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Biopestisida dari Limbah Organik Rumah Tangga di Desa Sitirejo, Kecamatan Klirong, Kabupaten Kebumen. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Inovasi Indonesia, 2*(5), 547-554.

Daraban, G. M., Hlihor, R.-M., & Suteu, D. (2023). Pesticides vs. biopesticides: From pest management to toxicity and impacts on the environment and human health. *Toxics*, *11*(12), Article 983. https://doi.org/10.3390/toxics11120983

Herlinawati, T., Rizal, M., Amalia, J., & Mahdiannoor. (2022). Pemanfaatan limbah jagung pakan sebagai POC pada tanaman jagung manis. *Jurnal Agrotek, 47*, 122-128.

Mayrowani, H. (2012). Pengembangan pertanian organik di Indonesia. *Jurnal Forum Penelitian Agro Ekonomi, 30*(2), 91-108.

Rakian, T. C., Muhammad, L., Kilowasid, H., & Ayu, G. (2023). PKM bimbingan teknis pembuatan POC limbah pertanian untuk peningkatan produksi tanaman jagung di Desa Warambe. *Jurnal Pengabdian Masyarakat, 5*(1), 45-52.

Safitri, F. L., & Susilowati, L. E. (2023). Residual N-Total and P-Available in the rhizosphere of Arachis hypogaea L. at various soil moisture content fertilized by mushroom baglog compost. *Jurnal Biologi Tropis, 23*(2), 110-118.

Fikri, R., Mubarok, A., Tripama, B., & Suroso, B. (2019). Efikasi pupuk organik cair (POC) buah pepaya (Carica papaya L.) terhadap produktivitas tanaman mentimun (Cucumis sativus L.). *Jurnal Agritrop, 17*(1), 76-92.

Galuhasti, A., Rahmawati, H., Soelaksini, L. D., & Utami, C. D. (2025). Pengaruh pupuk organik cair limbah tahu terhadap pertumbuhan dan produksi jagung pulut (Zea mays Ceratina). *Jurnal Pertanian Organik, 8*(2), 138-146.

Indrawadi, Y., Ningsih, N. P. A., Salmah, B. R. R., & Toyibah, Z. (2023). Pendampingan masyarakat Desa Sama Guna dalam pemanfaatan limbah pertanian organik sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair (POC). *Prosiding Seminar Nasional Gelar Wicara*, *1*(2), 1108-1114.

Rakian, T. C., Muhidin, M., Kilowasid, L. M. H., Resman, R., Sutariati, G. A. K., Leomo, S., ... & Mandia, R. (2024). PKM bimbingan teknis pembuatan POC limbah pertanian untuk peningkatan produksi tanaman jagung di desa Warambe. *Indonesia Berdaya,* *5*(1), 341-350.

Rohmanna, N. A., Apriani, R. R., Nurlaila, Sari, N. N., Ellya, H., Mulyawan, R., & Majid, Z. A. N. M. (2023). Introduksi bahaya penggunaan pestisida dan pemanfaatan daun sirsak sebagai biopestisida pada masyarakat Palam. *Lumbung Inovasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, *8*(2), 254-260. https://doi.org/10.36312/linov.v8i2.1197

Siregar, E. S., Suryanto, S., Suryani, F., Harahap, S., Ritonga, E. N., Indah, E. K., & Lubis, J. A. (2025). Pengolahan Limbah Organik Jadi Pupuk Dan Bio-Pestisida Di Kelurahan Ujung Padang Kota Padangsidimpuan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sapangambei Manoktok Hitei, 5*(1), 155-161.