

Pupuk Organik dari Limbah Padat Kotoran Sapi yang Diperkaya Mikrob Potensial

Deden Saprudin^{1*}, Muhammad Farid¹, Fahrizal Hazra², Naufal Arrahman¹

¹Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga

²Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga

*Penulis korespondensi : dsp@apps.ipb.ac.id

Dikirim : 30 Oktober 2024

Direvisi : 15 November 2024

Diterima : 19 November 2024

Abstrak: *Industri pertanian di Indonesia terus berupaya mengembangkan solusi berkelanjutan, salah satunya dengan penggunaan pupuk organik. Pengelolaan limbah kotoran sapi di Kampung Manglad, Desa Cibodas, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor, menjadi salah satu contoh dalam upaya meningkatkan kualitas pertanian melalui program Pemberdayaan Kelompok Masyarakat (PKM) yang didanai Ditjen Dikti Kemdikbudristek. Kelompok Pengolah Limbah (KPL) di Kampung Manglad bekerja sama dengan IPB untuk mengolah kotoran sapi menjadi pupuk organik padat. Program ini dilaksanakan dalam empat tahap, yaitu meningkatkan pemahaman KPL, pelatihan pembuatan pupuk, adopsi teknologi, dan pemasaran produk. Hasil analisis menunjukkan pupuk organik padat yang dihasilkan memenuhi standar kualitas dengan kandungan N, P, dan K yang melebihi batas minimum. Program ini tidak hanya memberikan solusi terhadap masalah lingkungan tetapi juga meningkatkan ekonomi bagi masyarakat sekitar.*

Kata kunci: *limbah kotoran sapi, pengolahan limbah, pertanian berkelanjutan, program PKM, pupuk organik.*

Abstract: *The agricultural industry in Indonesia continues to strive for sustainable solutions, one of which is the use of organic fertilizers. The management of cow manure waste in Kampung Manglad, Desa Cibodas, Kecamatan Rumpin, Kabupaten Bogor, serves as an example of efforts to improve agricultural quality through the Community Empowerment Program (PKM) funded by the Ditjen Dikti Kemendikbud. The Waste Processing Group (KPL) in Kampung Manglad collaborates with IPB to process cow manure into solid organic fertilizer. This program is implemented in four stages: enhancing the KPL's understanding, training in fertilizer production, technology adoption, and product marketing. The analysis results show that the solid organic fertilizer produced meets quality standards with nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K) content exceeding the minimum requirements. This program not only provides a solution to environmental issues but also boosts the local economy.*

Keywords: *composting, cow manure, organic fertilizer, participatory action research, sustainable agriculture.*

1. Pendahuluan

Industri pertanian di Indonesia terus berupaya untuk mencari cara yang lebih berkelanjutan dalam mengelola sumber daya alam, termasuk dalam hal pengelolaan pupuk organik. Pupuk organik sangat penting dalam mendukung keberlanjutan pertanian karena dapat memperbaiki kualitas tanah dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang dapat merusak ekosistem (Efendi, 2016). Salah satu metode yang berkembang pesat adalah pengomposan yang diperkaya mikroba, yang dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik dan menghasilkan pupuk yang lebih efisien dan ramah lingkungan (Putri, 2019). Wilayah Indonesia yang terletak di daerah tropis dan iklim yang stabil sepanjang tahun mempunyai potensi pertanian dan peternakan yang besar (Sabina dkk., 2024), salah satunya Kecamatan Rumpin yang berada di kaki Gunung Munara, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat.

Kampung Manglad, yang terletak di Kecamatan Rumpin, memiliki potensi besar dalam sektor pertanian. Di Kecamatan Rumpin terdapat sebuah peternakan besar, PT. Rumpinary Agro Industry, yang menghasilkan kotoran sapi mencapai ratusan ribu ton per tahun (Said, 2020). Limbah kotoran sapi ini, jika tidak dikelola dengan baik, dapat menjadi masalah lingkungan (Arifin dkk., 2019). Namun, dengan pengelolaan yang tepat, kotoran sapi dapat menjadi bahan yang sangat berharga untuk pembuatan media tanam maupun pupuk organik yang dapat meningkatkan produktivitas pertanian (Waskito, 2016). Pengelolaan limbah kotoran sapi dapat menghasilkan keuntungan ekonomi dan menyerap tenaga kerja, salah satu kelompok yang mengelola limbah kotoran sapi dari peternakan PT Rumpinary Agro Industry adalah Kelompok Pengolah Limbah (KPL) yang berlokasi di Kampung Manglad.

KPL di Kampung Manglad selama ini mengolah limbah kotoran sapi menjadi media tanam dengan merek Pak Tani. Usaha ini merupakan usaha padat karya yang telah berhasil memberdayakan 128 orang dalam proses pembuatan media tanam. Produk media tanam yang dihasilkan memiliki pasar utama pertanian perkotaan skala kecil. Namun, seiring dengan berkembangnya teknologi pertanian, ada potensi besar untuk meningkatkan kualitas produk yang sudah ada menjadi pupuk organik padat dan menjangkau pasar lebih luas. Hal ini akan membuka peluang baru dalam meningkatkan pendapatan masyarakat desa dan memberikan manfaat sosial ekonomi yang lebih besar.

Kerja sama antara KPL Kampung Manglad dan Tim PKM IPB dalam program Pemberdayaan Kelompok Masyarakat yang didanai oleh Ditjen Diktiristek tahun 2024 menjadi langkah penting untuk meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan KPL. Program ini

bertujuan untuk memperkenalkan teknologi baru dalam yaitu pembuatan pupuk organik padat, yang dapat mempercepat proses dekomposisi kotoran sapi dan menghasilkan pupuk organik padat yang lebih berkualitas. Selain itu, pelatihan-pelatihan yang diberikan oleh Tim PKM IPB juga akan memperkenalkan teknik-teknik baru dalam mengolah kotoran sapi menjadi pupuk yang ramah lingkungan dan lebih efisien. Dengan demikian, KPL di Kampung Manglad dapat meningkatkan kualitas dan menciptakan produk yang lebih kompetitif di pasar.

Berdasarkan uraian di atas, Program ini bertujuan untuk meningkatkan produk hasil pengolahan limbah kotoran sapi dari media tanam menjadi pupuk organik padat dengan tahapan sebagai berikut.

Tahap 1: Meningkatkan pemahaman mitra tentang pupuk organik padat.

Tahap 2: Pelatihan pembuatan pupuk organik padat kepada mitra.

Tahap 3: Adopsi dan produksi mandiri pupuk organik padat oleh mitra.

Tahap 4: Pemasaran pupuk organik padat oleh mitra.

2. Metode

Proses produksi pupuk organik padat Kegiatan PKM ini dibagi menjadi empat tahap yang dirangkum di Tabel 1. Tahap pertama yaitu meningkatkan pemahaman mitra tentang pupuk organik padat. Pada tahap ini beberapa kegiatan yang dilakukan antara lain; analisis kondisi mitra, penyusunan materi dalam bentuk modul, pengarahan dan pembimbingan mitra dan bertukar pikiran dengan mitra terkait adopsi teknologi pupuk organik padat. Tahap kedua yaitu melakukan pelatihan langsung kepada mitra cara pembuatan pupuk organik padat.

Pupuk organik padat dibuat dari campuran limbah kotoran sapi yang ditambahkan dolomit dan sekam padi. Hasil pencampuran tersebut ditambahkan dengan dekomposer untuk mempercepat pengomposan. Merek dekomposer yang digunakan adalah Provibio seri mikroorganisme untuk penyubur dan pengomposan. Hasil campuran diaduk rata dan disimpan di dalam tong tertutup selama tujuh hari. Pada hari ketiga dan ketujuh kompos diaduk. Hasil pengomposan dianalisis kandungan hara makro yaitu kadar air, N, P dan K. Hasil uji dibandingkan dengan baku mutu minimal yang berlaku untuk meningkatkan kepercayaan mitra terhadap teknologi pengomposan.

Tahap ketiga yaitu adopsi dan produksi mandiri pupuk organik oleh mitra. KPL melakukan proses pengomposan di dampingi oleh tim PKM. Mitra memuat pupuk organik sesuai takaran yang digunakan di masa pelatihan. Tahap keempat yaitu pemasaran pupuk

organik padat. Setelah mitra mampu menciptakan jalur produksi mandiri, maka mitra akan memasukkan pupuk katalog produk KPL.

Tabel 1. Empat tahap kegiatan PKM pembuatan pupuk organik padat

No	Tahapan Kegiatan	Rincian Kegiatan
1	Peningkatan pemahaman mitra tentang pupuk organik padat	- Analisis pra-kegiatan - Sosialisasi produksi pupuk - Diskusi
2	Pelatihan pembuatan pupuk organik padat kepada mitra.	- Pelatihan pembuatan pupuk - Analisis kadar hara pupuk
3	Adopsi teknologi dan produksi mandiri pupuk organik padat oleh mitra.	- Pembuatan pupuk perdana oleh mitra
4	Pemasaran pupuk organik padat oleh mitra.	- Desain rencana penjualan

Untuk memperlancar proses pemberdayaan ini, metode pendekatan kepada mitra yang digunakan adalah metode PAR (*Participatory Action Research*). Pendekatan dengan metode PAR meningkatkan keterlibatan mitra di setiap tahapan pemberdayaan (Khafsoh & Riani, 2024). Salah satu manfaat utama yang didapatkan mitra adalah adopsi teknologi dan keberlanjutan produksinya, maka keterlibatan mitra untuk mendapatkan pemahaman maksimal akan sangat penting. Sosialisasi dan pelatihan yang dilakukan tim PKM terdiri atas dosen dan mahasiswa. Keterlibatan mahasiswa memberikan dampak kontribusi yang positif. Selain mendapatkan pengalaman, mahasiswa juga bisa melakukan komunikasi yang lebih fleksibel dalam berkomunikasi dengan mitra.

Kelompok mitra dari Rangkaian kegiatan PKM ini adalah Kelompok Pengolah Limbah (KPL) di Kampung Manglad. KPL berada di Kampung Manglad, Desa Cibodas, Kecamatan Rumpin. Jumlah peserta dari kegiatan pembuatan pupuk organik padat rangkaian PKM ini sebanyak. Kegiatan ini berlangsung dari 12 Juni-2 Desember 2024.

3. Hasil dan Diskusi

Pelaksanaan program pembuatan pupuk organik padat dalam rangkaian kegiatan PKM program didanai Ditjen Dikti Kemendikbud secara garis besar dibagi empat tahapan. Tahapan pertama berupa meningkatkan pemahaman mitra tentang pupuk organik padat meliputi analisis

lapangan, sosialisasi teknologi dan diskusi dengan mitra. Tim PKM awalnya melakukan koordinasi dengan perwakilan tim produksi KPL. Analisis yang didampingi perwakilan dari KPL mendapatkan hasil positif. Ruang produksi mitra yang terletak di tepi hutan serta memiliki jarak dengan pemukiman memungkinkan adanya ruang untuk menambah rantai produksi pupuk organik padat. Bahan utama limbah kotoran sapi sangat banyak dan sebagian besar telah dikering anginkan di lapangan terbuka di samping ruang produksi. Bahan lain seperti sekam padi dan dolomit mampu didapatkan relatif mudah di pasar lokal. Beberapa bahan lain seperti Dekomposer Provibio, Mesin Pengayak, Mesin Digester dan Tong Wadah Pengomposan didanai oleh program ini.



Gambar 1. Lokasi produksi pupuk organik padat

Hasil diskusi dengan perwakilan KPL menghasilkan kesepakatan untuk melakukan sesi sosialisasi dengan tim KPL. Sosialisasi dan dilakukan di tempat ibadah mushola Al Hikmah yang berada di sebelah lokasi produksi (Gambar 1) pada hari Senin, 23 September 2024 dijadwalkan dari jam 08.00-11.00. Topik utama yaitu teknologi pembuatan produk padat yang dikomposkan menggunakan mikroba. Sesi diskusi dihadiri hingga 24 tim produksi yang menurut mitra akan difokuskan pada bagian pupuk organik padat ke depannya. Dalam tahap ini diperlukan *sharing knowledge* yang tepat sasaran dari tim PKM kepada mitra terlibat. Hasil sosialisasi disambut baik dan sesi diskusi berlangsung lebih lama hingga 11.45 karena sesi tanya jawab yang hidup. Hal ini terjadi karena antusiasme mitra dan perasaan bahwa hasil program ini akan membawa kemajuan bersama bagi Tim PKM maupun mitra. Gambar 2 dan 3 memperlihatkan suasana sosialisasi dan bahan presentasi yang disampaikan dalam kegiatan.



Gambar 2. Sosialisasi produksi organik padat diperkaya mikroba



Gambar 3. Slide PPT sosialisasi pupuk organik padat

Tahapan kedua yaitu pelatihan pembuatan pupuk organik padat kepada mitra. Pelatihan dilakukan di lapangan samping tempat produksi dilakukan pada Selasa, 12 Oktober 2024 dimulai jam 13.00. Snapshot kegiatannya diberikan dalam Gambar 4. Bahan utama pembuatan pupuk organik padat berupa limbah kotoran sapi, dolomit, sekam padi dan Provibio. Provibio merupakan merek dagang dari PT. BBI hasil kerja sama antar tim peneliti IPB dan PT. BBI. Salah satu keunggulan Provibio adalah berdasarkan hasil riset provibio mampu menyelesaikan pengomposan dalam waktu 1 minggu (Panunggul, 2021). Provibio botol memiliki konsentrasi tinggi dan perlu diencerkan terlebih dahulu. Seperempat liter provibio dilarutkan dalam air hingga 100 liter. Setelah encer, 1,6 liter ditambahkan ke campuran padatan dari 110,67 Kg limbah kotoran sapi, 630 gram dolomit dan 2,04 kilogram sekam padi. Hasil campuran diaduk dimasukkan ke dalam tong 180 liter. Tong ditutup rapat, pada hari ke-3 dan hari ke-7 tong kompos dibuka dan diaduk rata lalu ditutup lagi. Hasil kompos di analisis kadar air, N, P dan K sesuai Tabel 2.



Gambar 4. Pelatihan pembuatan pupuk

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar air, N, P dan K

Analisis	Metode analisis	Kadar (%)
Kadar Air	Pengovenan, Gravimetri	70,31
N	Kjeldahl, Titrimetri	2,04
P	Pengabuan basah, UV-Vis	1,93
K	Pengabuan basah, AAS	1,48

Tahap ketiga yaitu adopsi teknologi dan produksi mandiri pupuk organik padat oleh mitra. Percobaan pertama oleh mitra secara mandiri pada tanggal 28 Oktober 2024. Adopsi teknologi diputuskan setelah hasil analisis pupuk pada saat pelatihan menunjukkan hasil positif. Menurut Peraturan Kementerian Pertanian No. 261 kadar air berada di antara 10-25% (Mujiyo dkk., 2022). Hasil analisis menunjukkan 70,31%. Perlakuan lebih lanjut untuk menurunkan air

hingga sesuai persyaratan cukup dikering anginkan.

Pengeringan dilakukan hingga bobot keseluruhan berkurang separuhnya sehingga kadar berada di angka 20%. Total kadar N, P, K menurut kementerian pertanian harus berada di atas 2% (Fatimah & Asfianti, 2023). Berdasarkan Tabel 2, Kadar N yaitu 2,04%, kadar P yaitu 1,93%, dan kadar N yaitu 1,48%. Total nilai tersebut adalah 5,45% menunjukkan potensi pupuk organik padat yang dibuat memiliki kualitas yang sangat bagus bahkan kadarnya 2x dari batas minimal peraturan. Prospek bagus ini menjadi salah satu pendorong keputusan mitra untuk mengadopsi teknologi pembuatan pupuk organik padat diperkaya mikroba. Gambar 5 memperlihatkan produksi mandiri pembuatan pupuk oleh mitra.



Gambar 5. Produksi mandiri pertama oleh mitra

Tahap keempat yaitu pemasaran pupuk organik padat oleh mitra. KPL yang juga bagian dari KPL bekerja sama dengan berbagai pihak ke-3 sebagai distributor sebagai saluran penjualan. Distributor yang membeli produk dari KPL telah tersebar dari Lampung hingga Jawa Timur. Penjualan direncanakan akan dimulai dari awal tahun 2025 setelah kelengkapan izin edar produk didapatkan.

4. Kesimpulan

Pupuk organik merupakan primadona masa depan seiring meningkatnya isu lingkungan. permintaan pupuk organik dalam tren masa depan akan semakin meningkat, mengingat kebutuhan untuk menjaga keberlanjutan pertanian dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang berdampak negatif terhadap lingkungan. Pendekatan yang inovatif dan efektif untuk menghasilkan pupuk organik, seperti pengolahan limbah kotoran sapi, menjadi potensi ekonomi yang besar. Dengan adanya potensi besar dari limbah kotoran sapi yang dapat dimanfaatkan, kelompok KPL (Kelompok Pengolah Limbah) Kampung Manglad berperan penting dalam mengolah limbah tersebut menjadi pupuk organik yang bernilai tinggi. Selain memberikan solusi terhadap masalah lingkungan, kegiatan ini juga dapat menciptakan peluang ekonomi baru bagi masyarakat sekitar melalui usaha pengolahan yang padat karya.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan PKM ini dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Riset dan Teknologi sesuai dengan Kontrak Pelaksanaan Program Pengabdian kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2024 nomor: 053/E5/PG.02.00/PM.BARU/2024 tanggal 11 Juni 2024.

Daftar Referensi

- Arifin, Z., Triyono, T., Harsito, C., Prasetyo, S.D. and Yuniastuti, E. 2019. Pengolahan limbah kotoran sapi dan onggok pati aren menjadi pupuk organik. *Prosiding SENADIMAS*, 4(1), pp.191-196.
- Efendi, E. 2016. Implementasi sistem pertanian berkelanjutan dalam mendukung produksi pertanian. *Warta Dharmawangsa*, 47.
- Fatimah, R. & Asfianti, A. 2023. Analisis Kadar N, P, K dan Fe pada Urin Sapi di Garut dan Indramayu sebagai Bahan Baku Pupuk Organik Cair. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian 2023*, 33, 407-415.
- Khafsoh, N.A. & Riani, N., 2024. Implementation of Participatory Action Research (PAR) In Community Service Program. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 237-253.
- Mujiyo, M., Herawati, A., Herdiansyah, G., Suntoro, S., Syamsiyah, J., Dewi, W.S., Widijanto, H., Rahayu, R. & Sutarno, S. 2022. Uji Kualitas Produk Pupuk Organik Beragensia Hayati. *AgriHealth: Journal of Agri-food, Nutrition and Public Health*, 3(1), 1-9.
- Panunggul, V.B., 2021. Effect of Manure Organic Fertilizer and Provibio Biofertilizer on Growth and Yield Mustard (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*, 19(2), 375-382.
- Putri, I.D., 2019. Pengolahan Sampah Peternakan dan Pertanian dengan Metode Pengomposan. *preprint*. doi: 10.31227/osf.io/7vkm2
- Sabina, D., Luthfiah, H.M. & Rustini, T. 2024. Kajian Literatur Materi Pembelajaran Karakteristik Geografis Indonesia di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 2084-2102.
- Said, S., 2020, March. Integrated livestock business and industry in Indonesia. *Proc. of IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 465(1), 012003.
- Waskito, K., 2016. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Terong (*Solanum melongena* L). *Disertasi Doktorat*, Universitas Brawijaya.