



Pemanfaatan Alat Pemantau Pembuatan Pupuk Organik Cair Berbasis IoT sebagai Penunjang Peningkatan Literasi Lingkungan pada Kelompok Tani di Desa Cibodas Lembang

Rizqi Aji Pratama¹, Nur Jamiludin Ramadhan², Hadi Supriyanto³, Aprillia Vitatrisanti⁴, Aristo Rizky Pratama⁵, Brian Wahyu Widayat⁶, Debryan Fadly⁷, Dita Febrianti⁸, Fadlan Mahardhika⁹
Politeknik Manufaktur Bandung^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}

E-mail : rizqi@ae.polman-bandung.ac.id¹, jamil@ae.polman-bandung.ac.id², hadi@ae.polman-bandung.ac.id³, 222442023@mhs.polman-bandung.ac.id⁴, 222442024@mhs.polman-bandung.ac.id⁵, 222442025@mhs.polman-bandung.ac.id⁶, 222442026@mhs.polman-bandung.ac.id⁷, 222442028@mhs.polman-bandung.ac.id⁸, 222442029@mhs.polman-bandung.ac.id⁹

Abstrak

Kurangnya pemanfaatan teknologi oleh petani di Desa Cibodas, Lembang, menjadi tantangan dalam meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan pertanian. Untuk itu, kegiatan pengabdian yang dilakukan bertujuan untuk mengenalkan dan mengimplementasikan alat pemantau berbasis *Internet of Things* (IoT) dalam pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) untuk meningkatkan literasi lingkungan dan keterampilan teknologi petani. Metode yang digunakan adalah *Community-Based Research* (CBR) melalui survei, pelatihan, dan pendampingan langsung kepada kelompok tani. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kemampuan operasional mekanik, pemahaman sistem monitoring, serta keterampilan pembuatan POC menggunakan alat berbasis IoT. Alat ini menampilkan data suhu dan pH secara *real-time* sehingga memudahkan petani dalam memantau proses fermentasi secara akurat. Meskipun demikian, pelatihan lanjutan masih diperlukan untuk meningkatkan kemampuan interpretasi data dan pengambilan keputusan berbasis indikator. Program ini berhasil mendorong efisiensi produksi, pengurangan limbah organik, serta penerapan teknologi tepat guna dalam pertanian berkelanjutan.

Kata Kunci: Pupuk Organik Cair (POC), *Internet of Things* (IoT), Teknologi pertanian, Pengelolaan limbah organik

Abstract

The lack of technological adoption among farmers in Cibodas Village, Lembang, has hindered agricultural efficiency and sustainability. This community service program aimed to introduce and implement an IoT-based monitoring tool for the production of Liquid Organic Fertilizer (POC) to enhance environmental literacy and farming practices. The method used was Community-Based Research (CBR), involving surveys, training, and direct assistance to farmer groups. The results showed that farmers improved their mechanical operational skills, understood the monitoring system, and were able to produce POC using the IoT-based tool. The tool displayed real-time temperature and pH data, helping farmers monitor fermentation more accurately. However, further training is needed to enhance data interpretation and decision-making based on monitoring indicators. This program successfully promoted sustainable agriculture, reduced organic waste, and encouraged the use of appropriate technology in rural farming.

Keywords: Organic Liquid Fertilizer (POC), *Internet of Things* (IoT), Agricultural Technology, Organic Waste Management

Copyright (c) 2025 Rizqi Aji Pratama, Nur Jamiludin Ramadhan, Hadi Supriyanto, Aprillia Vitatrisanti, Aristo Rizky Pratama, Brian Wahyu Widayat, Debryan Fadly, Dita Febrianti, Fadlan Mahardhika

✉ Corresponding author

Address : Politeknik Manufaktur Bandung

Email : rizqi@ae.polman-bandung.ac.id

DOI : 10.31004/abdidas.v6i5.1224

ISSN 2721- 9224 (Media Cetak)

ISSN 2721- 9216 (Media Online)

PENDAHULUAN

Pertanian berkelanjutan merupakan pendekatan yang dirancang untuk mencapai tujuan produksi pangan, pakan, serat, dan energi dengan berusaha untuk mempertahankan atau meningkatkan kualitas lingkungan dan sumber daya alam, kebutuhan ekonomi serta sosial masyarakat pedesaan (Muhie dalam Purnama et al., 2024). Pertanian berkelanjutan secara ekonomis berarti suatu kegiatan pembangunan harus dapat membuahkan pertumbuhan ekonomi, pemeliharaan, dan penggunaan sumber daya serta investasi secara efisien (Rivai & Anugrah, 2011). Pertanian berkelanjutan mencakup penggunaan nutrisi organik dan biologi, rotasi tanaman, pengelolaan hama terpadu, dan peningkatan keberagaman biologis (Imani et al., 2018). Praktik pengelolaan dalam pertanian berkelanjutan pun bertujuan untuk mengurangi dampak negatif lingkungan dan kesehatan manusia, misalnya penggunaan pestisida dan pupuk kimia yang minimal dengan beberapa prinsip, yakni: a) integrasi pengendalian hama; b) pestisida yang selektif dan ramah lingkungan; c) diversifikasi tanaman dan lanskap; c) monitoring dan evaluasi secara berkala (Muhie dalam Purnama et al., 2024).

Desa Cibodas merupakan salah satu desa yang telah menerapkan pertanian berkelanjutan dengan pengembangan pertanian organik pada program Pengembangan Seribu Desa Pertanian Organik di Indonesia (Charina et al., 2018). Mayoritas penduduk Desa Cibodas yang bekerja di

sektor pertanian, yang terdiri atas usaha komoditi hortikultura, peternakan, penjual dan pengolah hasil pertanian (Utama et al., 2018) menjadi latar belakang penerapan program ini oleh Pemerintah Indonesia.

Kelompok Tani Budi Rahayu yang merupakan perkumpulan beberapa petani di Desa Cibodas yang membudidayakan berbagai tanaman pangan dan palawija, seperti paprika, kubis, sawi, selada *romaine*, buncis, asparagus, tomat, dan kacang-kacangan yang disesuaikan dengan kondisi geografis dan iklim setempat (Utama et al., 2018). Selain tanaman dan palawija tersebut, kelompok ini pun membudidayakan daun mint dan beberapa tanaman lain dengan memanfaatkan limbah dan lereng bukit untuk pertanian. Selain itu, mereka pun telah memanfaatkan peternakan untuk mengolah limbah pertanian (gulma tanaman) menjadi pupuk kotoran ternak untuk mengurangi ketergantungan pupuk kimia. Kelompok Tani ini pun telah mendapatkan sosialisasi berkaitan dengan literasi lingkungan yang dapat meningkatkan pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan untuk pembuatan pupuk organik cair (Pratama et al., 2024).

Sosialisasi literasi lingkungan pada kelompok tani tersebut memberikan dampak pada tingkat pemahaman para petani berkaitan dengan implementasi pertanian berkelanjutan. Hasil pelatihan tersebut menunjukkan bahwa para petani telah memahami pengolahan limbah organik serta memahami beberapa teknologi berkaitan dengan pemanfaatan limbah pertanian untuk dijadikan pupuk organik cair (Pratama et al., 2024).. Dalam

praktiknya, kelompok tani tersebut belum memanfaatkan teknologi untuk mengolah limbah pertanian menjadi pupuk organik cair yang siap digunakan.

NO	NAMA	USIA	ALAMAT	Pengalaman dalam Bertani	Apakah keuntungan pertanian yang Bapak/Ibu sukun dibandingkan dengan petani yang lain?	Apakah Bapak/Ibu masih bergantung dengan pupuk kimia? Apa alasannya?	Apakah Bapak/Ibu pernah mencoba cara lain untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia?	Bila iya, apakah cara tersebut bisa menghemat modal atau meningkatkan keuntungan?
1	Op	30 Tahun	Cibeunying	5 tahun	Adanya kelompok tani, pemasaan hasil tan lebih mudah.	Iya, karena pertumbuhan tanaman lebih cepat menggunakan pupuk kimia.	Pemah, tetapi kurang efektif.	Tidak, lebih sering menggunakan pupuk kimia yang dijual dengan pupuk kandang.
2	Pak Tatang	51 Tahun	Cibeunying	31 tahun	Air yang berasal dari sumber.	Iya, untuk pupuk organik yang digunakan kurang efektif. Alami yang digunakan saat ini adalah pemecahan pupuk kimia dengan pupuk kompos.	Belum.	Tidak, lebih sering menggunakan pupuk kimia yang dijual dengan pupuk kandang.
3	Wahen	45 Tahun	Kp. Cibeunying RW.13	15 Tahun	Dalam hal air. Pada musim kemarau masih bisa menanam karena terdapat di saluran irigasi.	Tidak, karena biasanya menggunakan pupuk kandang.	Pakai kotoran hewan dari kambing karena mudah obtained.	Lebih hemat, tetapi prosesnya lama.
4	Rukmana	49 Tahun	Cibeunying RW.12/RT.04	29 Tahun	Air yang berasal dari sumber.	Iya, karena belum pernah mencoba menggunakan pupuk organik.	Belum. Untuk saat ini pupuk kimia yang digunakan 20 kg/tumbak dengan harga 12 rb/kg.	-
5	Pak Ica Sarjaya	51 Tahun	Kp. Cibeunying RT.01/RW.03	31 Tahun	Harga jual yang sudah pasti, harga yang bisa diandalkan oleh pembeli.	Masih, tetapi dikampur dengan pupuk kompos (karena lebih mudah mendapatkannya).	Dengan mencampur pupuk kimia dengan pupuk kompos.	Iya, memang biaya untuk pupuk sampai dengan 50%.
6	Nia	42 Tahun	Cibeunying	24 Tahun	Penggunaan administrasi.	Iya, karena lebih praktis walaupun kadang dengan pupuk organik.	Belum pernah.	-
7	Yadi Supriadi	20 Tahun	Kp. Cibeunying RT.01/RW.13	2 Tahun	Memponyal lahan yang strategis.	Iya, karena praktis dan mudah dipakai.	Baru-baru ini mencoba pupuk organik.	Pupuk organik lebih menghemat modal.
8	Pak Aep Nurdin	51 Tahun	Kp. Cibeunying RW.10	14 Tahun	Punya jaminan harga.	Masih menggunakan pupuk kimia, namun biasanya dikampur juga dengan pupuk organik.	Dikampur dengan pupuk organik.	Lebih bagus menggunakan pupuk organik (pupuk kandang).
9	Adar	55 Tahun	Cibeunying RW.10	40 Tahun	Tidak ada.	Menggunakan pupuk kimia, karena hasilnya kurang maksimal.	Pemah.	Iya.
10	Katiana	48 Tahun	Kp. Cibeunying RT.02 RW.10 Desa Cibodas	30 Tahun	Harga standar dari modal awal yang lebih mudah.	Masih, karena pupuk kimia membuat hasil panen lebih banyak dan mengurangi kegagalan panen.	Pemah, dengan menggunakan pupuk kandang.	Pemah, dengan menggunakan pupuk kandang.

Gambar 1. Hasil Wawancara dengan Petani

Sebagaimana Gambar 1 yang menunjukkan hasil wawancara, didapatkan bahwa sebagian anggota Kelompok Tani Budi Rahayu masih bergantung pada pupuk kimia karena lebih praktis dan efektif serta meningkatkan kualitas hasil pertanian. Meskipun demikian, kelompok tani tersebut telah memanfaatkan limbah pertanian untuk digunakan menjadi pupuk organik sebagai alternatif pupuk kimia. Kelebihan lain dari pupuk kimia yakni mudah didapatkan dan penggunaannya lebih praktis (Yani et al., 2022).

Hasil wawancara tersebut berbeda dengan beberapa literatur yang menunjukkan bahwa pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan di dalam tanah, dan mengandung nutrisi bagi tanaman (Susilo et al., 2021); sementara pupuk kimia hanya menyediakan satu atau beberapa jenis nutrisi tanaman dan tidak

menyediakan senyawa karbon untuk memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah (Dewi et al., 2024). Untuk itu, diperlukan pemahaman dan pelatihan bagi kelompok tani tersebut untuk meningkatkan penggunaan pupuk cair agar dapat mendapatkan berbagai manfaat sehingga dapat menekan biaya produksi atau meningkatkan pendapatan petani dengan peningkatan kualitas hasil pertanian (Mauliddah & Rosmaniar, 2021).

Dengan permasalahan kelompok Tani Budi Rahayu yang ketergantungan pada pupuk kimia, diperlukan pelatihan pengolahan pupuk organik cair agar dapat digunakan secara efektif dan efisien yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas hasil pertanian atau menekan biaya produksi. Untuk itu diperlukan pelatihan, pendampingan, dan fasilitasi kepada kelompok Tani Budi Rahayu untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam pembuatan serta pengolahan pupuk organik cair. Selain itu, tim pun mengembangkan alat pengolahan pupuk organik cair sesuai dengan kebutuhan dan masukan dari mitra sehingga alat dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan. Sebagai bentuk solusi, dikenalkan sebuah alat monitoring pembuatan pupuk cair berbasis Internet of Things (IoT) yang dilengkapi dengan sensor suhu dan sensor pH. Fungsi utamanya adalah membantu petani, khususnya yang belum terbiasa membuat pupuk cair, agar dapat memantau proses fermentasi secara objektif dan terukur.

- 634 *Pemanfaatan Alat Pemantau Pembuatan Pupuk Organik Cair Berbasis IoT sebagai Penunjang Peningkatan Literasi Lingkungan pada Kelompok Tani di Desa Cibodas Lembang – Rizqi Aji Pratama, Nur Jamiludin Ramadhan, Hadi Supriyanto, Aprillia Vitatrisanti, Aristo Rizky Pratama, Brian Wahyu Widayat, Debryan Fadly, Dita Febrianti, Fadlan Mahardhika*
DOI: 10.31004/abdidas.v6i5.1224

METODE

Untuk mengukur ketercapaian kegiatan ini, digunakan metode *Community Based Reseach* (CBR) (Hanafi, 2015). Tahapan tersebut antara lain sebagai berikut.

1) Peletakkan Dasar (Laying Foundation)

Pada tahapan ini, tim berkoordinasi dengan mitra mengenai tujuan pelaksanaan program melalui survei dan diskusi awal berkaitan dengan permasalahan yang telah diungkapkan. Mitra yang dilibatkan antara lain: (1) Dr.Ing. Suparno Satira, DEA., sebagai mitra yang memberikan fasilitas dan akses untuk mengembangkan alat pengolah pupuk organik cair; (2) Kelompok Tani Budi Rahayu, sebagai mitra komunitas yang akan menerima manfaat program ini. Di tahapan ini dilakukan survei dan wawancara pendahuluan serta studi pustaka program yang telah dilaksanakan sebelumnya.

2) Perencanaan Penelitian dan Analisis Data

Pada tahapan ini, tim merumuskan pertanyaan penelitian dan memilih metode penelitian untuk menjawab penelitian tersebut. Pada program ini, pertanyaan penelitiannya yakni: Bagaimana peningkatan keterampilan kelompok tani Budi Rahayu dalam penggunaan alat pengolah pupuk cair?

Untuk menjawab pertanyaan penelitian tersebut, dirancang kegiatan yang dilakukan yakni dengan melakukan dua kegiatan utama, sebagai berikut.

- a) Penyuluhan; kegiatan penyuluhan ini dilakukan dengan bekerja sama dengan Balai Besar Pelatihan Pertanian sebagai ahli

di bidang pertanian, terutama pengolahan dan penggunaan POC. Untuk mengukur pemahaman petani, digunakan kuesioner dengan topik pertanyaan berikut: (a) pemahaman alat dan bahan pengolahan POC; (b) proses pengolahan POC; (c) penggunaan POC pada lahan/tanaman; penyimpanan POC; (d) manfaat dan kendala POC

- b) Pelatihan dan pendampingan penggunaan alat pengolah POC. Kegiatan ini merupakan praktik penggunaan alat yang telah dikembangkan sesuai dengan masukan petani. Kegiatan ini pun bertujuan mengukur kemampuan petani dalam beradaptasi dengan alat yang telah dikembangkan serta mengobservasi keterampilan petani dalam menangani masalah dalam penggunaan alat tersebut (*troubleshooting*). Dalam tahapan ini, dilakukan pengamatan untuk mengukur hasil pelatihan dan pendampingan yang dilakukan berfokus pada keterampilan petani dalam penggunaan alat pengolah POC, dengan aspek amatan sebagai berikut: 1) keterampilan penggunaan alat; 2) penguasaan teknologi digital; 3) ketepatan dalam proses pengolahan POC; 4) identifikasi dan perawatan alat.

3) Langkah Tindak Lanjut

Kegiatan ini bertujuan untuk mengamati penggunaan alat pengolah POC yang telah didisimilasikan. Kegiatan ini pun bertujuan untuk mendapatkan masukan dari petani berkaitan dengan alat yang telah digunakan. Adapun aspek

pengamatan antara lain: 1) penerapan alat pengolah POC; 2) pengetahuan dan keterampilan pengoperasian alat; 3) dampak dan manfaat penggunaan alat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada awal kegiatan, alat monitoring pembuatan pupuk organik cair (POC) yang tersedia di lingkungan masyarakat Desa Cibodas masih sangat sederhana. Alat sebelumnya hanya menggunakan indikator berupa lampu LED yang menyala sebagai penanda kondisi umum fermentasi misalnya, lampu merah untuk pH terlalu rendah atau tinggi, dan hijau saat fermentasi dianggap selesai. Meskipun indikator tersebut cukup membantu secara visual, informasi yang diberikan kurang detail dan tidak kuantitatif, sehingga menyulitkan pengguna untuk memahami proses fermentasi secara lebih spesifik.

Melalui kegiatan KKN ini, alat tersebut dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur utama berupa LCD yang menampilkan nilai suhu dan pH secara langsung dan real-time. Tujuan utama dari penambahan ini adalah memberikan informasi yang lebih presisi dan dapat digunakan sebagai acuan oleh petani, khususnya pemula, dalam memantau kualitas larutan pupuk cair selama proses fermentasi berlangsung, sebagaimana terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Panel Monitoring

Selain pemantauan suhu dan pH, takaran bahan baku merupakan aspek krusial dalam pembuatan pupuk organik cair (POC) yang berkualitas. Penelitian oleh (Afiyah et al., 2021) menunjukkan bahwa untuk mempercepat proses fermentasi dan mendukung aktivitas mikroorganisme, digunakan 5 kg limbah pasar (yang dapat berupa limbah sayur hijau, sayur non-hijau, kulit buah, atau campurannya), ditambahkan dengan 167 ml bioaktivator EM4 dan 167 gram gula merah sebagai sumber makanan dan energi bagi mikroorganisme, serta 3 liter air suling. Konsentrasi EM4 dan gula merah dalam reaktor masing-masing menjadi 5,57%. Proses fermentasi dilakukan secara anaerobik selama 28 hari. Dengan mengintegrasikan pemahaman tentang takaran bahan baku ini ke dalam praktik petani, diharapkan mereka dapat menghasilkan POC yang lebih konsisten dan efektif.

Selama proses implementasi, alat berhasil menampilkan nilai suhu dengan stabil dalam kisaran 20–23°C dan pH dengan kisaran 4.0–5.0, menggunakan bahan utamanya yaitu sampah sayur

sawi putih. Nilai tersebut tampil secara jelas pada LCD, sehingga pengguna tidak lagi hanya mengandalkan warna lampu sebagai indikator, tetapi dapat membaca angka aktual dan menyesuaikan langkah lanjutan secara lebih terarah.

Dampak positif dari pengembangan alat ini juga dirasakan oleh warga yang sebelumnya tidak terbiasa menggunakan teknologi dalam pertanian. Dengan bantuan tampilan data yang sederhana dan mudah dipahami, petani pemula dapat memantau kondisi fermentasi pupuk dengan lebih percaya diri. Bahkan, beberapa warga menyampaikan bahwa mereka baru menyadari pentingnya suhu dan pH sebagai faktor penentu keberhasilan pupuk cair yang sebelumnya hanya mereka nilai dari aroma dan warna larutan.



Gambar 3. Wawancara dengan pihak BBPP Lembang

Sebagaimana hasil wawancara dengan pihak BBPP Lembang, bahwa terdapat beberapa alat pengolahan limbah yang telah dibuat: pembuat pupuk cair organik menggunakan limbah ternak.

Sebagai langkah awal sebelum implementasi alat monitoring pupuk cair, tim melakukan koordinasi dengan pihak-pihak berwenang di Desa

Cibodas. Diskusi ini bertujuan untuk memperoleh izin pelaksanaan kegiatan serta menentukan kelompok masyarakat yang tepat sebagai penerima program. Sebagaimana didokumentasikan dalam Gambar 3, tim mahasiswa berdiskusi secara langsung dengan Kepala Desa Cibodas dan sekaligus melakukan pembukaan KKN di Desa tersebut. Hasil dari diskusi tersebut menghasilkan kesepakatan bahwa pelaksanaan program akan difokuskan pada kelompok tani RW 13 Desa Cibodas meskipun pada akhirnya ada satu kelompok tani diluar RW 13, yang dinilai paling siap menerima dan menerapkan inovasi alat ini dalam proses pembuatan pupuk organik cair.



Gambar 4. Diskusi dengan Pihak Berwenang

Sebagai bagian dari proses pemetaan kondisi pertanian di Desa Cibodas, tim juga melakukan kunjungan lapangan dan diskusi bersama kelompok tani RW 13 yang menjadi mitra pelaksanaan program. Berdasarkan hasil diskusi dan observasi, diketahui bahwa kelompok tani di wilayah tersebut memanfaatkan lahan lembah sebagai area pertanian produktif. Menariknya, di sekitar area pertanian juga terdapat kandang peternakan domba yang dikelola oleh kelompok tani. Limbah ternak berupa urine dan kotoran

kambing dimanfaatkan secara langsung sebagai pupuk organik untuk menyuburkan lahan, menunjukkan bahwa petani di Desa Cibodas telah menerapkan prinsip pertanian terpadu secara sederhana. Selain itu, petani juga menyampaikan bahwa sebagian hasil pertanian mereka, seperti sayuran dan buah, sudah rutin dipesan oleh konsumen tetap, baik individu maupun pedagang lokal.



Gambar 5. Observasi ke lingkungan pertanian kelompok tani RW 13

Selain melakukan survei lokasi, tim juga mendokumentasikan hasil diskusi lanjutan dengan kelompok tani RW 13 Desa Cibodas untuk menggali lebih dalam mengenai kondisi pertanian dan tantangan yang mereka hadapi. Dari hasil diskusi tersebut, diketahui bahwa sebagian besar aktivitas pertanian masih dilakukan secara konvensional, tanpa pemanfaatan teknologi terkini dalam proses budidaya, pemupukan, maupun pemantauan kualitas hasil. Kelompok tani menyampaikan bahwa mereka masih sangat bergantung pada penggunaan pupuk kimia jenis NPK karena menurut mereka pupuk organik yang digunakan belum sepenuhnya mampu memenuhi unsur hara utama, khususnya nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Selain itu, persoalan lain yang

dihadapi adalah ketimpangan harga jual hasil panen. Petani mengeluhkan bahwa harga yang diterima di tingkat petani jauh lebih rendah dibandingkan harga yang dijual di pasar, yang menyebabkan keuntungan menjadi tidak sebanding dengan biaya produksi. Permasalahan administratif juga menjadi kendala, di mana kelompok tani tersebut belum memiliki status resmi secara kelembagaan, sehingga bantuan dari pemerintah belum dapat diterima secara merata. Temuan ini menunjukkan bahwa penguatan kelembagaan serta peningkatan literasi teknologi dan pertanian organik menjadi kebutuhan penting yang perlu didampingi secara berkelanjutan.



Gambar 6. Diskusi dengan Petani

Berdasarkan berbagai temuan dan permasalahan yang diperoleh dari hasil diskusi serta survei dengan kelompok tani RW 13 Desa Cibodas Lembang, tim menyusun kegiatan diseminasi yang bertujuan memberikan solusi melalui pemanfaatan informasi dan sumber daya yang tersedia. Kegiatan ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman petani terhadap pembuatan pupuk organik cair (POC), pengelolaan lingkungan pertanian yang berkelanjutan, serta memperkenalkan inovasi alat monitoring berbasis

Internet of Things (IoT) yang telah dikembangkan oleh tim. Diseminasi ini menjadi sarana untuk menyampaikan praktik pertanian ramah lingkungan yang terukur dan efisien, serta mendorong penggunaan teknologi tepat guna dalam skala pertanian desa.

Kegiatan diseminasi dilaksanakan dengan melibatkan mahasiswa, pihak berwenang desa (seperti ketua RW), dan menghadirkan narasumber dari Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang. Narasumber yang diundang memiliki pengalaman langsung dalam pembuatan pupuk organik cair dan memberikan materi yang komprehensif mengenai teknik fermentasi yang benar, pemanfaatan limbah organik, hingga penyimpanan dan aplikasi POC di lahan pertanian. Selain itu, tim juga mempresentasikan alat monitoring yang telah dikembangkan, yang dilengkapi dengan sensor suhu dan pH serta tampilan LCD dan konektivitas Firebase. Alat ini diperkenalkan sebagai solusi pendukung proses fermentasi POC secara terukur dan mudah dipantau, khususnya bagi petani pemula yang belum terbiasa membuat pupuk secara mandiri.



Gambar 7. Kegiatan Diseminasi

Setelah kegiatan diseminasi selesai dilaksanakan, tim juga melakukan sesi wawancara

dan observasi dengan beberapa perwakilan petani yang hadir sebagai peserta. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan langsung petani terhadap materi yang disampaikan, khususnya terkait pengenalan alat monitoring pupuk organik cair (POC) berbasis IoT. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada tiga orang responden laki-laki, ketiga responden telah mendapatkan sosialisasi mengenai alat Pembuat Pupuk Organik Cair (POC) yang dikembangkan oleh Polman. Meskipun demikian, responden menyatakan belum menggunakan alat tersebut meskipun sudah dikenalkan. Saat praktik percobaan penggunaan pun, responden menyatakan bahwa alat yang dikembangkan mudah dipahami dan penggunaannya sederhana. Hal tersebut menunjukkan bahwa kendala dalam penggunaan alat adalah kebutuhan, kebiasaan, atau ketersediaan alat yang akan digunakan petani.

Dalam penggunaan POC, dua dari tiga responden telah menggunakan POC di lahan mereka dengan pembuatan secara mandiri yang memanfaatkan bahan lokal seperti kotoran dan urine kambing, EM4, dan molase. Pembuatannya pun masih menggunakan alat-alat tradisional dengan menggunakan drum atau wadah semi-outdoor. Penggunaan POC pun dapat menghemat biaya operasional karena petani mampu menekan pengeluaran untuk pupuk dan juga memberikan dampak positif bagi lingkungan, yakni menjaga kesuburan dan kualitas tanah. Hal ini menunjukkan bahwa petani telah memanfaatkan limbah pertanian sebagai pupuk organik untuk tidak selalu bergantung pada pupuk kimia.

Pada aspek pengamatan kepada responden dalam penggunaan alat, kemampuan operasional mekanik, seperti membuka dan menutup alat; menyalakan dan mematikan alat, menunjukkan kemampuan yang baik karena semua responden memperoleh skor 4. Selain itu, dalam aspek pemahaman terhadap sistem monitoring (membaca tampilan sensor dan indikator), sebagian besar responden mampu membaca tampilan sensor dan memahami indikator dengan tepat serta dapat menjelaskan fungsi indikator dengan benar. Meskipun demikian, pendampingan dan penguatan terkait pemahaman masih diperlukan untuk meningkatkan pemahaman sistem monitoring. Dalam aspek proses pembuatan POC, responden telah mampu menentukan proses fermentasi dan menyampaikan hasil monitoring kepada petani lain meskipun terbatas pada konsep dasar dan memerlukan pendampingan untuk interpretasi data yang lebih kompleks. Kondisi tersebut menunjukkan kemampuan analisis data dan pengambilan keputusan serta komunikasi berdasarkan data memerlukan pendampingan dan pelatihan lanjutan.

Berdasarkan beberapa hal tersebut, pelatihan tambahan masih diperlukan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan penggunaan data dari hasil monitoring dan indikator sehingga petani dapat memanfaatkan alat tersebut untuk menghasilkan POC yang lebih konsisten dan disesuaikan dengan kebutuhan lahan petani.



Gambar 8. Wawancara Bersama petani

Dengan adanya alat ini, diharapkan dapat menjadi fasilitas terbuka bagi masyarakat yang ingin mencoba membuat pupuk organik cair (POC) secara gratis. Tempat ini dapat dimanfaatkan oleh petani atau warga yang memiliki banyak limbah organik seperti sisa sayuran, namun belum mengetahui cara pengelolaannya. Melalui fasilitas ini, biaya produksi pupuk dapat ditekan, sekaligus mendukung efisiensi pertanian dan membantu mengurangi limbah organik rumah tangga secara lebih bijak dan bermanfaat.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil meningkatkan literasi lingkungan dan keterampilan teknologi kelompok tani di Desa Cibodas Lembang melalui pengenalan alat monitoring berbasis IoT untuk pembuatan pupuk organik cair (POC). Alat ini mempermudah petani, khususnya pemula, dalam memantau proses fermentasi secara akurat dengan sensor suhu dan pH serta tampilan data real-time. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan pemahaman dan kemampuan operasional petani, meskipun masih

640 *Pemanfaatan Alat Pemantau Pembuatan Pupuk Organik Cair Berbasis IoT sebagai Penunjang Peningkatan Literasi Lingkungan pada Kelompok Tani di Desa Cibodas Lembang – Rizqi Aji Pratama, Nur Jamiludin Ramadhan, Hadi Supriyanto, Aprillia Vitatrisanti, Aristo Rizky Pratama, Brian Wahyu Widayat, Debryan Fadly, Dita Febrianti, Fadlan Mahardhika*
DOI: 10.31004/abdidas.v6i5.1224

diperlukan pendampingan lanjutan untuk pemanfaatan data monitoring secara optimal. Program ini juga mendorong efisiensi produksi, pengurangan limbah organik, dan penerapan teknologi tepat guna dalam pertanian berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Program pengabdian ini didukung oleh Polman Bandung melalui pendanaan program Pengabdian Diseminasi Iptek Tepat Guna dan bekerja sama dengan Dr.Ing. Suparno Satira, DEA., yang telah memberikan sarana dan prasarana untuk pengabdian masyarakat. Program ini pun didukung oleh Balai Besar Pelatihan Pertanian Lembang yang berupaya menyosialisasikan literasi lingkungan, dan juga kepada kelompok tani RW 13 Desa Cibodas Lembang sebagai masyarakat penerima program pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Afiyah, D. N., Uthari, E., Widyabudiningsih, D., & Jayanti, R. D. (2021). Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Pasar dengan Menggunakan Bioaktivator EM4. *Fullerene Journal of Chemistry*, 6(2), 89–95. <https://doi.org/10.37033/fjc.v6i2.325>

Charina, A., Andriani, R., & Deliana, Y. (2018). Dampak Penerapan Program Desa Organik Terhadap Petani Di Desa Cibodas Kab.bandung Barat. *Mimbar Agribisnis : Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.25157/ma.v4i1.849>

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), Article 4. <https://doi.org/10.54082/jamsi.1281>

Hanafi, M. (2015). *Community Based Research panduan merancang dan melaksanakan penelitian bersama komunitas* (S. Sulanam & N. Salahuddin, Eds.). LP2M UIN Sunan Ampel Surabaya. <https://repository.uinsa.ac.id/id/eprint/1457/>

Imani, F., Charina, A., Karyani, T., & Mukti, G. W. (2018). Penerapan Sistem Pertanian Organik Di Kelompok Tani Mekar Tani Jaya Desa Cibodas Kabupaten Bandung Barat. *Mimbar Agribisnis : Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.25157/ma.v4i2.1173>

Mauliddah, N., & Rosmaniar, A. (2021). Penggunaan Pupuk Organik Cair sebagai Alternatif Pengendalian Biaya Produksi Petani. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(4), 567. <https://doi.org/10.30651/aks.v5i4.10160>

Pratama, R. A., Subekti, R., & Supriyanto, H. (2024). Peningkatan Literasi Lingkungan sebagai Penunjang Pemanfaatan Limbah Pertanian pada Kelompok Tani di Desa Cibodas Lembang. *Jurnal Abdidas*, 5(5), Article 5. <https://doi.org/10.31004/abdidas.v5i5.1010>

Purnama, I., Mutamima, A., Nelvia, N., Arini, A., Ihsan, F., & Yolanda, A. M. (2024). *Pestisida dalam Sistem Pertanian Tropis Berkelanjutan*. <http://www.soegapublishing.com/2024/04/pestisida-dalam-sistem-pertanian-tropis.html>

Rivai, R. S., & Anugrah, I. S. (2011). Konsep Dan Implementasi Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 29(1), 13–25.

Susilo, E., Novita, D., Warman, I., & Parwito, P. (2021). Pemanfaatan Limbah Pertanian Untuk Membuat Pupuk Organik Di Desa Sumber

- 641 *Pemanfaatan Alat Pemantau Pembuatan Pupuk Organik Cair Berbasis IoT sebagai Penunjang Peningkatan Literasi Lingkungan pada Kelompok Tani di Desa Cibodas Lembang – Rizqi Aji Pratama, Nur Jamiludin Ramadhan, Hadi Supriyanto, Aprillia Vitatrisanti, Aristo Rizky Pratama, Brian Wahyu Widayat, Debryan Fadly, Dita Febrianti, Fadlan Mahardhika*
DOI: 10.31004/abdidas.v6i5.1224

Agung Kecamatan Arma Jaya Kabupaten Bengkulu Utara. *PAKDEMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 7–12.
<https://doi.org/10.58222/pakdemas.v1i1.10>

- Utama, R., Saty, F. M., & Handayani, S. (2018). Analisis Usahatani Selada Romaine Hidroponik Rakit Apung Pada Kelompok Tani Br Lembang Jawa Barat. *Karya Ilmiah Mahasiswa*.
<https://repository.polinela.ac.id/271/>

- Yani, D. A., Juliansyah, H., Puteh, A., & Anwar, K. (2022). Minimalisasi Biaya Produksi Usaha Tani Melalui Pemanfaatan Limbah Buah-buahan Sebagai Pupuk Organik cair. *Jurnal Malikussaleh Mengabdi*, 1(2), 01–08.
<https://doi.org/10.29103/jmm.v1i2.8237>