



The Use of Microbial Formula to Establish an Integrated Farming System by the Women Farmers Group of Pojok Village-Tulungagung

Pemanfaatan Formula Mikroba untuk Merintis Integrated Farming System oleh Kelompok Wanita Tani Desa Pojok-Tulungagung

Ni'matuzahroh^{1*}, Agus Supriyanto², Moch. Affandi³, Indah Fahmiah⁴, Hanif Yuliani⁵, Eko Agus Nugroho⁶, Silvia Kurnia Sari⁷, Arsy Habi Priyatama⁸, Herfiani Nur Silmina⁹, Ana Mariatul Khiftiyah¹⁰

^{1,2,3}Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga

¹Fakultas Teknologi Maju dan Multidisiplin, Universitas Airlangga

^{1,2,3}PUI-PT Pusat Riset Rekayasa Molekul Hayati (BIOME), Universitas Airlangga

⁴Program Studi Teknologi Sains Data, Fakultas Teknologi Maju dan Multidisiplin, Universitas Airlangga

^{5,6}Pusat Riset Teknologi Manufaktur Mesin Produksi, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

^{7,10}Program Studi S-3 Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga

^{8,9}Program Studi Magister Biologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga

E-Mail: ¹nimatuzahroh@fst.unair.ac.id, ²agus-supriyanto@fst.unair.ac.id, ³moch-affandi@fst.unair.ac.id, ⁴indah.fahmiah@ftmm.unair.ac.id, ⁵hanif.yuliani@brin.go.id, ⁶ekoa002@brin.go.id, ⁷silvia.kurnia.sari@fst-2019.unair.ac.id, ⁸arsy.habi.priyatama-2019@fst.unair.ac.id, ⁹fina14silmina@gmail.com, ¹⁰ana.khiftiyah@gmail.com

Makalah: Diterima 20 Juni 2026; Diperbaiki 19 Agustus 2026; Disetujui 27 Agustus 2026
Corresponding Author: Ni'matuzahroh

Abstrak

Ketahanan pangan merupakan salah satu program prioritas pemerintah Indonesia untuk menyukseskan swasembada pangan Nasional tanpa impor. Integrated farming system (IFS) dapat membantu mewujudkan ketahanan pangan. Dalam upaya mengoptimalkan IFS, formula mikroba yang berperan sebagai pupuk hayati, fermentasi pakan ternak, dan yang mendukung budidaya air tawar dapat diaplikasikan. Wanita Tani di Desa Pojok-Tulungagung memiliki peran penting dalam upaya mewujudkan ketahanan pangan. KWT di Desa Pojok belum menerapkan IFS. Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberdayakan Wanita tani di Desa Pojok melalui pendampingan aplikasi formula mikroba pada sektor pertanian, peternakan, dan perikanan yang mendukung IFS. Indikator keberhasilan kegiatan ini adalah kematangan kognitif, kemandirian teknis, dan keberlanjutan. Pengabdian kepada Masyarakat dilakukan pada bulan Mei-Desember 2025, dimulai dengan koordinasi dan perencanaan kegiatan, dilanjutkan pemberian materi IFS serta mikroba yang mendukung penerapannya, pelatihan dan pendampingan perbanyakan formula mikroba, serta monitoring dan evaluasi. Kegiatan pemberian materi terbukti dapat meningkatkan kematangan kognitif yang ditunjukkan dengan nilai posttest lebih tinggi daripada nilai pretest, pelatihan dan pendampingan perbanyakan formula mikroba menunjukkan kemandirian dalam memenuhi kebutuhan pertanian, serta keinginan masyarakat untuk melanjutkan penggunaan formula mikroba menunjukkan keberlanjutan program. Dengan tercapainya kematangan kognitif, kemandirian teknis, dan keberlanjutan program, menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat ini dapat memberdayakan KWT Desa Pojok.

Kata kunci: Desa Pojok, formula mikroba, *integrated farming system*, kelompok wanita tani, ketahanan pangan

Abstract

Food security is one of the Indonesian government's priority programs aimed at achieving national food self-sufficiency without imports. The Integrated Farming System (IFS) can help achieve food security. To optimize the use of IFS, microbial formulations that function as biofertilizers, aid in livestock feed fermentation, and support freshwater aquaculture can be applied. Women farmers in Pojok Village, Tulungagung, play a crucial role in achieving food security. However, the Women Farmers Group (KWT) in Pojok Village has not yet implemented the IFS. This community service initiative aims

to empower women farmers in Pojok Village through guidance on applying microbial formulations in the agricultural, livestock, and fisheries sectors to support the IFS. The success indicators for this activity are cognitive maturity, technical independence, and sustainability. The community service program will be conducted from May to December 2025, beginning with coordination and activity planning, followed by the provision of IFS materials and microbes supporting its application, training and guidance on the propagation of microbial formulas, as well as monitoring and evaluation. The provision of educational materials proved to enhance cognitive maturity, as evidenced by higher posttest scores compared to pretest scores. Training and guidance on the propagation of microbial formulas demonstrated the community's ability to independently meet their agricultural needs, while the community's willingness to continue using the microbial formulations indicates the program's sustainability.

Keyword: *Pojok village, microbial formula, integrated farming system, women farmers group, food security*

1. Pendahuluan

Indonesia dikenal luas sebagai negara agraris di mana masyarakatnya telah lama akrab dengan berbagai kegiatan di bidang pertanian. Meskipun didukung dengan sumber daya alam dan potensi pertanian yang luar biasa, namun, hingga saat ini pemenuhan akan kebutuhan pangan masih ditunjang melalui impor. Berbagai isu global yang terjadi akhir-akhir ini, berpotensi mempengaruhi ketahanan pangan di Indonesia. Di Indonesia, merujuk pada Undang-undang No. 7 Tahun 1996 tentang pangan, pengertian ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi skala terkecil dari masyarakat yaitu rumah tangga yang tercermin dari: (1) tercukupinya bahan pangan dari segi kuantitas maupun kualitas; (2) aman dan terpercaya; (3) merata; dan (4) terjangkau[1]. Selain itu, ketahanan pangan juga menjadi tujuan program *Sustainable Development Goals* (SDGs), terutama tujuan nomor 2 yaitu mengakhiri kelaparan, mencapai ketahanan pangan, memperbaiki nutrisi dan mempromosikan pertanian yang berkelanjutan [2].

Upaya mewujudkan tujuan ketahanan pangan melalui sektor pertanian dapat dilakukan dengan mengembangkan dan menerapkan inovasi teknologi pertanian yang menjanjikan peningkatan kapasitas produksi pertanian yang berkelanjutan. Salah satu inovasi yang prospektif untuk dikembangkan adalah sistem pertanian terpadu atau *Integrated Farming System* (IFS). Merujuk pada telaah yang dilakukan oleh Soni et al. [3] IFS merupakan pendekatan pertanian yang multidisiplin dan efektif dalam menyelesaikan permasalahan ketahanan pangan. IFS bertujuan untuk meningkatkan pendapatan dan menyediakan lapangan pekerjaan bagi petani skala kecil dan marginal. Pendekatan ini mengintegrasikan berbagai usaha seperti pertanian, budidaya perikanan maupun peternakan dan mendaur ulang sisa tanaman dan produk samping dari budidaya perikanan dan peternakan. Pertanian yang mengintegrasikan tanaman dengan ikan, unggas, merpati, menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman saja [4]. Penelitian Lanaiwa et al. [5] menunjukkan bahwa model pertanian terpadu tanaman-ternak dan ikan dengan sistem *low external input and sustainable agriculture* (LEISA) di Kabupaten Minahasa Utara menghasilkan *food, feed*, dan *biofertilizer* yang layak secara ekonomi dan ekologi. Penelitian lain yang dilakukan Ramanathan et al. [6] menunjukkan bahwa mengintegrasikan padi, ikan, dan ternak dapat meningkatkan status gizi dan penghidupan petani di Nepal.

Desa Pojok termasuk dalam wilayah Kecamatan Campurdarat Kabupaten Tulungagung, Provinsi Jawa Timur. Desa Pojok merupakan desa yang memiliki tanah subur sehingga sebagian besar penduduk di Desa Pojok bermata pencaharian sebagai petani. Tidak hanya laki-laki, perempuan di Desa Pojok juga turut aktif berkontribusi di dalam bidang pertanian terbukti dengan dibentuknya Kelompok Wanita Tani (KWT). Saat ini pertanian di Desa Pojok belum terintegrasi dengan ternak maupun ikan, meskipun di desa ini juga banyak petani yang memiliki hewan ternak.

Dalam menjalankan praktik pertanian, para wanita tani di Desa Pojok sangat bergantung pada penggunaan pupuk dan pestisida sintetis untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Penggunaan pupuk sintetis dalam dosis yang tinggi dan terus menerus berdampak negatif bagi lingkungan. Dampak nyata dari penggunaan pupuk sintetis yang berlebihan adalah lahan menjadi kritis sehingga dapat menurunkan produktivitas lahan dalam menghasilkan tanaman budidaya pertanian [7]. Hal ini tentu bertentangan dengan upaya mewujudkan tujuan SDGs yang mana salah satunya adalah mewujudkan pertanian berkelanjutan. Selain itu, kebutuhan petani akan pupuk sintetis ditunjang melalui kebijakan pupuk bersubsidi, sehingga harga dan ketersediaan pupuk subsidi di pasaran akan berdampak pada petani. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap pupuk sintetis.

Pengintegrasian berbagai usaha seperti pertanian, perikanan, maupun peternakan dalam sistem IFS berpotensi untuk menanggulangi permasalahan ketergantungan kepada pupuk sintetis dan keterbatasan pupuk subsidi. Kendala keterbatasan pupuk subsidi dapat diatasi dengan memanfaatkan pupuk hayati dari sisa kotoran pakan ikan maupun feses ternak. Pupuk hayati memiliki beragam manfaat baik untuk tanah maupun untuk tanaman, di antaranya adalah memperkaya mikroba yang bermanfaat untuk kesuburan tanah, pertumbuhan tanaman dan

bioremediasi tanah, serta membantu menyediakan hara bagi tanaman sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman[8], [9]. Sementara itu, hasil samping dari pertanian dapat didaur ulang sebagai pakan ternak melalui proses fermentasi. Inovasi pakan ternak dari hasil fermentasi limbah organik pertanian terbukti mampu meningkatkan produktivitas dari ternak kambing [10]. Meskipun penerapan IFS dapat mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk sintetis, namun petani di Desa Pojok belum memulai IFS.

Universitas Airlangga (UNAIR) mempunyai kapasitas dalam kajian bidang biologi dan telah melakukan berbagai penelitian yaitu memformulasikan mikroba yang bermanfaat untuk diaplikasikan di bidang pertanian, peternakan, perikanan, dan perlindungan lingkungan. Produk berbasis mikroba yang dihasilkan oleh peneliti UNAIR yang dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi sistem IFS antara lain pupuk hayati, probiotik ternak, dan probiotik ikan. Penyaluran informasi dan pembimbingan oleh UNAIR terkait formula mikroba dapat membantu praktik IFS di Desa Pojok, sehingga diharapkan dapat meningkatkan keberhasilan program IFS. Penyaluran informasi dan pembimbingan oleh UNAIR di Desa Pojok juga merupakan bentuk perwujudan fungsi tridharma perguruan tinggi, yaitu pengabdian masyarakat. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberdayakan wanita tani di Desa Pojok Tulungagung melalui pendampingan aplikasi formula mikroba yang mendukung IFS. Indikator keberhasilan dalam kegiatan ini adalah kematangan kognitif, kemandirian teknis, dan keberlanjutan. Kegiatan pengabdian masyarakat ini mendukung program ketahanan pangan dan diharapkan menyelesaikan permasalahan secara menyeluruh sehingga wanita tani di Desa Pojok menjadi berdaya dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.

2. Metode

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dilaksanakan di Desa Pojok, Kecamatan Campurdarat, Kabupaten Tulungagung, Provinsi Jawa Timur. Kegiatan ini dimulai pada bulan Mei 2025 sampai Desember 2025. Mitra kegiatan adalah Kelompok Wanita Tani (KWT) sebanyak dua kelompok. Kegiatan ini menggunakan pendekatan *asset based community development* (ABCD) karena memanfaatkan aset yang dimiliki oleh masyarakat berupa lahan pertanian, kolam ikan, dan kandang kambing, yang digunakan sebagai demo plot, kemudian dilanjutkan dengan pendekatan *participatory action research* (PAR), dimana masyarakat terlibat aktif dalam upaya menyelesaikan masalah [11], [12]. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan dalam beberapa tahapan, yaitu koordinasi, pemberian materi tentang IFS, pelatihan dan pendampingan perbanyak formula mikroba, serta monitoring dan evaluasi.

a. Koordinasi dan Perencanaan Kegiatan

Koordinasi teknis antara Tim Pengabdian kepada masyarakat dan mitra dilaksanakan pada tanggal 29 Mei 2025 melalui kunjungan tim Pengabdian kepada Masyarakat ke Desa Pojok, Kecamatan Campurdarat, Kabupaten Tulungagung. Kegiatan ini bertujuan untuk melakukan koordinasi terkait pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat.

b. Edukasi tentang IFS serta Mikroba yang Mendukung Penerapannya

Kegiatan edukasi ditujukan untuk meningkatkan pengetahuan petani tentang penerapan sistem pertanian terpadu. Tema kegiatan ini adalah “Sosialisasi Produk Berbasis Mikroba untuk Mendukung Pertanian Terpadu”. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 13 Juli 2025 di Pendopo Bang Bang Wetan, Desa Pojok, Kecamatan Campurdarat, Kabupaten Tulungagung, Provinsi Jawa Timur, dihadiri oleh 60 peserta, 36 orang di antaranya adalah anggota KWT. Pemberian materi dilakukan dengan metode ceramah. Materi utama disampaikan oleh Bapak Priyono, S.P. selaku Kepala Bidang Penyuluhan Pertanian Kabupaten Tulungagung dan Tim Pengabdian kepada Masyarakat. Sasaran dari kegiatan ini adalah pengetahuan masyarakat tentang sistem pertanian terpadu dan peran mikroorganisme mengalami peningkatan. Indikator keberhasilan adalah peningkatan pengetahuan masyarakat tentang mikroba yang berperan dalam IFS. Instrumen evaluasi soal *pretest* dan *posttest*. Nilai *pretest* dan *posttest* yang diperoleh diuji normalitas dan homogenitasnya, selanjutnya berdasarkan hasil uji tersebut data dianalisis dengan uji Wilcoxon *signed-rank test* untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara dua kelompok nilai tersebut. Uji normalitas, homogenitas, dan uji Wilcoxon *signed-rank test* menggunakan Graphpad Prism versi 10.

c. Pelatihan dan Pendampingan Perbanyak Formula Mikroba

Kegiatan lanjutan dari pemberian materi adalah pelatihan dan pendampingan perbanyak mikroba penyubur lahan (BioFert), mikroba untuk meningkatkan daya cerna dan imunitas ternak (BioFeed), serta mikroba untuk mendukung produktivitas budidaya ikan air tawar (BioFish). Kegiatan pelatihan dan pendampingan ini dilaksanakan pada tanggal 13 Juli 2025 di Pendopo Bang Bang Wetan, Desa Pojok, Kecamatan Campurdarat, Kabupaten Tulungagung, Provinsi Jawa Timur. Kegiatan ini diikuti oleh 36 orang anggota KWT. Dalam mendukung perbanyak mikroba secara mandiri, petani juga difasilitasi oleh bioreaktor oleh tim pengabdian kepada masyarakat. Sasaran dari kegiatan ini adalah petani dapat memperbanyak formula mikroba secara mandiri. Indikator keberhasilan dari kegiatan ini adalah petani dapat memperbanyak mikroba menggunakan

bioreaktor yang telah disediakan. Keberhasilan memperbanyak formula mikroba dinilai pada saat monitoring dan evaluasi.

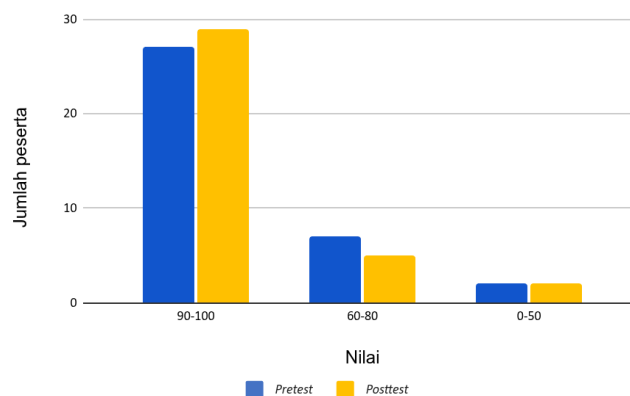
d. Monitoring dan Evaluasi

Tahap akhir dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah monitoring dan evaluasi. Tujuan kegiatan ini untuk mengetahui respon petani setelah dilakukan program ini serta keberlanjutan program. Kegiatan monitoring dan evaluasi dilakukan dalam dua tahap yaitu secara daring dengan menggunakan aplikasi *WhatsApp* dan *Zoom Meetings*, serta secara luring. Monitoring dan evaluasi secara daring melalui *WhatsApp* dilaksanakan setiap saat ketika petani mengalami kendala atau memperoleh hasil aplikasi mikroba. Monitoring dan evaluasi melalui *Zoom Meetings* dilaksanakan pada tanggal 13-14 September 2025, sedangkan monitoring dan evaluasi secara langsung oleh tim pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan pada tanggal 25-26 Oktober 2025. Monitoring secara langsung dilaksanakan dengan mengunjungi rumah petani untuk melihat aplikasi mikroba, wawancara, dan membagikan kuesioner kepada para anggota KWT.

3. Hasil dan Pembahasan

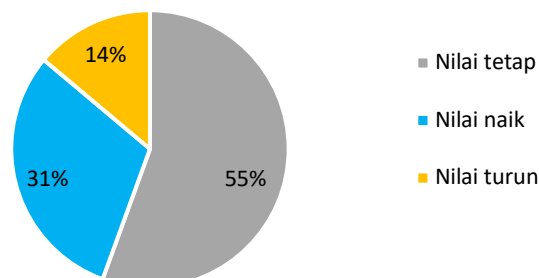
3.1 Edukasi IFS dan Mikroba yang Mendukung Penerapannya

Pada kegiatan ini peserta memperoleh materi berupa pengetahuan tentang IFS serta formula mikroba yang mendukung penerapannya, mencakup aspek pengenalan, manfaat, dan mekanisme kerja mikroba. Keberhasilan dari kegiatan ini ditunjukkan dari peningkatan nilai tes peserta setelah pemberian materi. Perubahan nilai *pretest* dan *posttest* ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai *pretest* dan *posttest* anggota kelompok wanita tani (KWT) Desa Pojok-Tulungagung pada kegiatan edukasi *integrated farming system* (IFS) dan mikroba yang mendukung penerapannya

Kegiatan edukasi dilakukan dengan metode ceramah. Metode ceramah sering digunakan untuk memberikan informasi kepada petani karena mampu meningkatkan pengetahuan petani [13]. Hasil evaluasi *pretest* menunjukkan bahwa anggota KWT memiliki tingkat pengetahuan yang beragam terkait sistem pertanian terpadu. Sebagian besar peserta (27 orang) memperoleh nilai antara 90–100, hal ini mengindikasikan bahwa mayoritas anggota KWT tidak berada pada tingkat pengetahuan nol mengenai pertanian terpadu.



Gambar 2. Perubahan nilai *pretest* dan *posttest* peserta

Berdasarkan uji Wilcoxon *signed-rank test*, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok nilai *pretest* dengan *posttest*. Meskipun demikian, setelah pemberian materi, jumlah peserta yang mendapatkan nilai 90-100 juga meningkat. Sebanyak 11 orang mengalami peningkatan nilai, 20 orang nilainya tetap, sedangkan sebagian kecil peserta (5 orang) mendapatkan nilai *posttest* yang menurun (Gambar 2). Pada peserta dengan

nilai yang tetap, ditunjukkan oleh peserta yang memang memiliki nilai *pretest* maksimal yaitu 100. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan edukasi berhasil meningkatkan pengetahuan petani tentang sistem pertanian terpadu dan peran mikroorganisme.

Hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan Desa Pojok memiliki sumber daya lokal yang potensial untuk mengembangkan pertanian terpadu, petani telah memiliki pengetahuan yang baik tentang pertanian terpadu, petani juga memiliki semangat untuk menambah pengetahuan terkait pertanian terpadu. Temuan ini mendukung tujuan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Airlangga, untuk memberdayakan wanita tani dengan memberikan pembekalan kepada anggota KWT agar memiliki pengetahuan yang lebih sehingga dapat berperan sebagai penyuluh di lingkungannya tentang pertanian terpadu berbasis mikroba setelah kegiatan ini selesai.

Tabel 1. Rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* untuk setiap kelompok soal

Pertanyaan	Rata-rata nilai	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Pengertian dan manfaat IFS	90	96
Komponen dalam IFS	87	91
Praktik IFS	86	84

Pretest dan *posttest* yang dikerjakan oleh petani dapat dikelompokkan ke dalam tiga sub materi pertanian terpadu, yang meliputi pengertian dan manfaat pertanian terpadu, komponen pertanian terpadu, serta praktik pertanian terpadu. Berdasarkan pengelompokan tersebut, pemahaman peserta setelah pemberian materi meningkat untuk sub materi pengertian dan manfaat serta komponen pertanian terpadu, namun sub materi praktik pertanian terpadu sedikit menurun (Tabel 1). Hal ini juga menyebabkan sebagian kecil peserta mendapatkan nilai *posttest* yang menurun. Menurunnya nilai peserta dapat terjadi karena *posttest* dilaksanakan di akhir kegiatan sehingga peserta kelelahan menyebabkan fokus peserta menurun ketika menjawab soal. Namun meskipun terdapat komponen yang menurun nilainya pada *posttest* dibandingkan *pretest*, peserta tetap semangat dan antusias untuk mengikuti kegiatan berikutnya yaitu pelatihan perbanyakan mikroba.

3.2 Difusi Teknologi Bioreaktor untuk Perbanyakan Formula Mikroba

Tim Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Airlangga memiliki kepakaran dalam bidang formulasi mikroorganisme yang mendukung pertanian terpadu. Pada kegiatan ini, terdapat tiga formula mikroba yang diberikan kepada petani untuk mendukung pertanian terpadu yang ada di Desa Pojok, Selain mendapatkan formula mikroba, petani juga mendapatkan pelatihan dan pendampingan perbanyakan dan aplikasi mikroba, serta bioreaktor untuk mendukung kemandirian petani dalam memperbanyak formula mikroba. Petani mengikuti kegiatan ini dengan antusias serta praktik secara langsung dalam memperbanyak mikroba dengan menggunakan bioreaktor (Gambar 3).



Gambar 3. Pelatihan perbanyakan mikroba (a), dan bioreaktor yang diberikan oleh Universitas Airlangga kepada petani Desa Pojok untuk perbanyakan mikroba (b)

Pada kegiatan ini, terdapat tiga bioreaktor dengan kapasitas 200 mL yang diberikan kepada petani. Bioreaktor yang diberikan berupa tong sederhana yang telah dikenal masyarakat (Gambar 3). Pemberian bioreaktor yang sederhana ini diharapkan memudahkan petani untuk mengoperasikannya. Dengan proses pengoperasian yang mudah, petani tidak akan kesulitan untuk memperbanyak BioFert, BioFeed, maupun BioFish, sehingga aplikasi mikroba potensial dalam mendukung pertanian terpadu dapat berkelanjutan.

Kemampuan petani dalam memperbanyak mikroba potensial dinilai dari keberhasilan perbanyakan mikroba secara mandiri. Perbanyakan formula mikroba BioFert, BioFeed, dan BioFish berhasil dilakukan oleh petani yang ditunjukkan dengan adanya perubahan tingkat kekeruhan pada formula mikroba. Pada hari ke-0 inkubasi,

formula mikroba terlihat jernih, namun setelah 14 hari inkubasi terjadi perubahan menjadi keruh. Perubahan ini diiringi dengan munculnya bau khas fermentasi tanpa adanya bau busuk. Indikator berupa peningkatan kekeruhan dan bau khas fermentasi dapat dengan mudah diamati oleh petani sebagai tanda keberhasilan proses fermentasi. Peningkatan kekeruhan media terjadi akibat pertumbuhan sel bakteri selama proses inkubasi [14].

3.3 Respon Masyarakat dan Keberlanjutan Program

Keberhasilan program Pengabdian kepada Masyarakat ini ditunjukkan dengan adanya respon yang baik dari petani. Anggota KWT telah mengaplikasikan mikroba baik pada bidang pertanian, peternakan, maupun perikanan, dengan aplikasi paling banyak adalah pada bidang pertanian. Sebanyak 78% petani mengaku aplikasi formula mikroba sangat mudah, sedangkan sisanya mengaku cukup mudah. Sebagian besar aplikasi mikroba menunjukkan hasil yang baik. Tabel 2 menunjukkan testimoni dari petani yang telah mengaplikasikan formula mikroba pada tanah dan berbagai tanaman.

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa produk mikroba telah diaplikasikan ke tanaman, ternak, dan ikan, dengan aplikasi paling banyak pupuk hayati. Formula mikroba pupuk hayati memberikan hasil yang baik untuk tanaman mereka. Pupuk hayati tersusun dari mikroba yang dapat mengkolonisasi rhizosfer tanaman atau jaringan tanaman dan dapat menginduksi pertumbuhan tanaman [15]. Mikroba penyusun pupuk hayati di antaranya memiliki kemampuan memfiksasi nitrogen, melarutkan fosfat, serta memproduksi *indole-3-acetic acid* (IAA) yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, serta menginduksi ketahanan tanaman terhadap patogen [16].

Aplikasi formula mikroba pada beragam objek menunjukkan bahwa petani semangat dan berperan aktif dalam kegiatan ini. Sikap petani yang bersemangat menjadi sumber daya yang krusial dalam mendorong difusi mikroba yang bermanfaat dalam pertanian terpadu di Desa Pojok, Tulungagung. Peran aktif dari KWT juga menentukan keberlanjutan program di masa depan. Formula mikroba potensial yang diberikan kepada petani merupakan formula mikroba yang dapat mendorong terwujudnya pertanian berkelanjutan, sehingga diharapkan pemanfaatan mikroba potensial ini tidak berhenti setelah kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berakhir. Oleh sebab itu komitmen dan kesediaan anggota KWT untuk tetap memanfaatkan formula mikroba diperlukan. Berdasarkan kuesioner yang dibagikan pada para petani, sebanyak 53% petani yakin untuk menggunakan produk berbasis mikroba ini di masa depan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan mikroba dalam pertanian terpadu di Desa Pojok akan berlanjut.

Tabel 2. Testimoni petani setelah mengaplikasikan formula mikroba pada tanah dan berbagai tanaman

Responden	Aplikasi pada	Hasil
JWN	Tanah	Penggunaan pupuk hayati+dolomit sebelum masa tanam dan penyemprotan pada tanaman selama sekitar 4-5 bulan menunjukkan perbaikan pada tanah dan tanaman. Tanah tidak ambles, daun tanaman besar
	Sawi	Sawi menunjukkan perkembangan baik dan pertumbuhan optimal. Namun, sawi terserang hama khususnya kutu loncat. Di masa depan, produk berbasis mikroba ini terus dikembangkan dan disertai dengan solusi tambahan untuk pengendalian hama, terutama terhadap kutu loncat
SWT	Padi	Aplikasi dilakukan dengan cara mencelupkan bibit padi ke dalam larutan produk sebelum ditanam. Dalam waktu sekitar 10 hari, terlihat perbedaan yang signifikan pada pertumbuhan tanaman. Padi tampak lebih hijau, tumbuh lebih baik, dan menunjukkan perkembangan yang lebih unggul dibandingkan tanaman milik petani sekitar. Padahal, lahan yang digunakan termasuk kategori mudah lembek dan sulit mengikat air (dalam istilah bahasa jawa lembel atau ngelincor), yaitu tanah yang biasanya sulit ditanami.
	Tembakau	Pada tembakau yang sebelumnya sering mengalami gejala daun mengering di bagian ujung, pemberian produk mikroba melalui penyemprotan menghasilkan perubahan positif. Dalam waktu sekitar satu minggu, daun tampak lebih hijau, dan bercak kuning pada daun menghilang. Perubahan ini memperlihatkan bahwa produk tersebut mampu meningkatkan kesehatan tanaman.
	Kambing	Produk mikroba diberikan ke dalam air minum sebanyak dua kali seminggu. Ia menyampaikan bahwa setelah pemakaian, bulu

		kambing tampak lebih halus, nafsu makan meningkat, dan kambing menjadi lebih mudah menerima berbagai jenis pakan. Selain itu, juga terdapat perubahan pada bau kotoran, yang sebelumnya menyengat, kini menjadi jauh lebih berkurang setelah penggunaan produk mikroba.
RSA	Tanaman hortikultura (tomat, cabai, jeruk)	pemberian produk mikroba memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman. Tanaman tampak lebih subur, berwarna hijau, serta menghasilkan buah yang lebih besar dan sehat.
NNI	Lele	Tidak ditemukan kematian ikan lele sejak masa pendederan
	Domba texel	Domba enggan untuk memakan pakan hasil fermentasi menggunakan formula BioFeed.

Dalam upaya mendukung aplikasi formula mikroba untuk IFS di Desa Pojok setelah program ini berakhir, tim pengabdian kepada masyarakat akan memberikan pendampingan melalui koordinasi rutin. Selain itu, guna memenuhi tersedianya formula mikroba untuk IFS, tim pengabdian kepada masyarakat dapat membantu menyediakan *starter* formula mikroba. Di samping hal tersebut, Desa Pojok, Kecamatan Campurdarat, Tulungagung juga akan diusulkan menjadi desa binaan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Airlangga.

4. Simpulan

Program Pengabdian kepada Masyarakat melalui pendampingan aplikasi formula mikroba yang mendukung IFS oleh KWT di Desa Pojok, Tulungagung dapat membantu memberdayakan KWT yang dilihat berdasarkan indikator kematangan kognitif, kemandirian teknis, dan keberlanjutan program. Kegiatan edukasi dan pendampingan mampu meningkatkan kapasitas kognitif mitra secara signifikan dengan nilai *posttest* yang lebih tinggi daripada nilai *pretest*. Dari sisi kemandirian teknis, introduksi teknologi tepat guna berupa bioreaktor sederhana terbukti efektif memfasilitasi KWT untuk memproduksi dan menggandakan starter mikroba secara mandiri guna memenuhi kebutuhan input pertanian mereka. Selain itu respon masyarakat yang baik terhadap produk berbasis mikroba serta keinginan masyarakat untuk melanjutkan penggunaan produk berbasis mikroba menunjukkan keberlanjutan aplikasi formula mikroba yang mendukung IFS.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan penulis kepada Lembaga Pengabdian Masyarakat Berkelanjutan Universitas Airlangga yang telah mendanai kegiatan ini melalui Program Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2025 Skema Program Pengembangan Desa Binaan dengan Nomor Kontrak Pengabdian kepada Masyarakat 2670/B/UN3.LPPM/PM.01.01/2025. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada mitra kegiatan yaitu Kelompok Wanita Tani (KWT) Putri Mandiri, serta Koperasi Wanita Agri Wanita Mandiri Desa Pojok atas kerja samanya, pemerintah desa dan masyarakat Desa Pojok, Kecamatan Campurdarat, Kabupaten Tulungagung atas dukungannya, kepada Bapak Priyono, S.P. selaku Kepala Bidang Penyuluhan Pertanian Kabupaten Tulungagung atas dukungan yang diberikan, kepada Bapak Timour S.P., M.Agr. atas pendampingan yang diberikan, kepada Ibu Rinanik dan Ibu Ninong Nindarti yang membantu menghubungkan tim Pengabdian kepada Masyarakat dengan mitra, serta kepada seluruh dosen dan mahasiswa Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga atas seluruh bantuan yang diberikan selama kegiatan berlangsung.

References

- [1] Undang- Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan.
- [2] BAPPENAS, “2 Tanpa Kelaparan.” Accessed: Jun. 17, 2026. [Online]. Available: <https://sdgs.bappenas.go.id/17-goals/goal-2/>
- [3] R. P. Soni, M. Katoch, and R. Ladolia, “Integrated Farming Systems - A Review,” *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*, vol. 7, no. 10, pp. 36–42, 2014.
- [4] C. Jayanthi, “Integrated Rice Based Farming System for Enhancing Productivity & Climate Resilience,” *Oryza (Cuttack)*, vol. 55, no. Special Issue, pp. 64–70, 2018, doi: <https://doi.org/10.5958/2249-5266.2018.00008.5>.
- [5] J. Lanaiwa, T. F. D. Lumy, and E. K. M. Endoh, “Sistem Pertanian Terpadu Tanaman-Ternak dan Ikan dengan Sistem LEISA di Kabupaten Minahasa Utara,” in *Resiliensi Industri Peternakan Tropis*, M. Nangoy, J. Onibala, S. Laatung, H. F. N. Lapijan, and B. J. Takaendengan, Eds., Manado: Unsrat Press, 2024, pp. 214–230.
- [6] K. Ramanathan, V. Sangeeviraman, P. Chandrahasan, B. N. Chaudhary, and S. S. Ramachandra, “Integration of Fish Culture and Poultry Rearing in Transplanted Rice for Nutritional Security in Smallholder Farms,” *Sci. Rep.*, vol. 10, no. 1, p. 10566, 2020, doi: [10.1038/s41598-020-67657-4](https://doi.org/10.1038/s41598-020-67657-4).

- [7] M. H. Soekamto and A. Fahrizal, "Upaya Peningkatan Kesuburan Tanah Pada Lahan Kering di Kelurahan Aimas Distrik Aimas Kabupaten Sorong," *Abdimas: Papua Journal of Community Service*, vol. 1, no. 2, pp. 14–23, 2019, doi: <https://doi.org/10.33506/pjcs.v1i2.670>.
- [8] Y. Wang *et al.*, "The Long-Term Effects of Using Phosphate-Solubilizing Bacteria and Photosynthetic Bacteria as Biofertilizers on Peanut Yield and Soil Bacteria Community," *Front. Microbiol.*, vol. Volume 12, 2021, doi: [10.3389/fmicb.2021.693535](https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.693535).
- [9] T.-Y. Du, H.-Y. He, Q. Zhang, L. Lu, W.-J. Mao, and M.-Z. Zhai, "Positive Effects of Organic Fertilizers and Biofertilizers on Soil Microbial Community Composition and Walnut Yield," *Applied Soil Ecology*, vol. 175, p. 104457, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2022.104457>.
- [10] Isnawati, F. I. Muhaimin, D. A. Rahayu, H. Fitrihidajati, and E. Ratnasari, "Probiotics Formulated from Indigenous Bacteria from Goat Digestive Tract and Fed with Fermented Mixed Feed *Eichhornia crassipes* and *Zea mays* Cobs," *Biodiversitas*, vol. 24, no. 5, pp. 2906–2911, 2023, doi: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240545>.
- [11] A. Qusairi, B. T. Arsyillah, K. Anwar, and A. Yakup, "Penggunaan Metode ABCD untuk Peningkatan Partisipasi Masyarakat di Desa Tandon Sentul," *FILANTROPIS Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 1, no. 1, pp. 89–98, 2025, doi: <https://doi.org/10.38073/filantropis.v1i1.3443>.
- [12] A. Fuadi, S. Nurlaela, and A. N. Aziza, "Pemberdayaan Petani berbasis Participatory Action Research (PAR) untuk Meningkatkan Adopsi Budidaya Bawang Merah di Desa Tambakrejo," *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, vol. 13, no. 1, pp. 53–65, 2025, doi: <http://dx.doi.org/10.37064/jpm.v13i1.24573>.
- [13] M. Rosda and L. S. Rahayu, "Pengaruh Penyuluhan melalui Metode Ceramah dan Diskusi terhadap Tingkat Pengetahuan Teknologi Sistem Tanam Legowo di Kelompok Tani Karya Mukti III Desa Sukakarya Kecamatan Sukanagara Kabupaten Cianjur," *Agroscience*, vol. 4, no. 1, pp. 51–60, 2014, doi: <https://doi.org/10.35194/agsci.v4i1.615>.
- [14] Seniati, Marbiah, and A. Irham, "Pengukuran Kepadatan Bakteri *Vibrio harveyi* Secara Cepat dengan Menggunakan Spektrofotometer," *Agrokompleks*, vol. 19, no. 2, pp. 12–19, 2019.
- [15] A. M. Pirttilä, H. M. P. Tabas, N. Baruah, and J. J. Koskimäki, "Biofertilizers and Biocontrol Agents for Agriculture: How to Identify and Develop New Potent Microbial Strains and Traits," *Microorganisms*, vol. 9, no. 4, 2021, doi: [10.3390/microorganisms9040817](https://doi.org/10.3390/microorganisms9040817).
- [16] D. Agustiyani, T. K. Dewi, N. Laili, A. Nditasari, and S. Antonius, "Exploring Biofertilizer Potential of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria Candidates from Different Plant ecosystems," *Biodiversitas*, vol. 22, no. 5, pp. 2691–2698, 2021, doi: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220529>.