

Pemberdayaan Pertanian Terpadu Berbasis Sumber Daya Lokal Pamekasan

Malikah Umar¹, Moh Zali², Fajar Surahman³, Bambang Kurnadi⁴, Selvia Nurlaila⁵,
A Yudi Heryadi⁶, Hafidz Azkia⁷, Abi Nubli⁸.

^{1,2,4,5,6}, Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Madura

³Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Madura

^{7,8}Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Madura

*email : ¹malikah@unira.ac.id, ²zali@unira.ac.id, ³fajar.surahman@unira.ac.id, ⁴kurnadi@unira.ac.id,
⁵selvia@unira.ac.id, yudi@unira.ac.id⁶

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk menerapkan dan memperkuat sistem pertanian–peternakan terpadu berbasis sumber daya lokal pada Kelompok Tani Arjuna 3 di Desa Kolpajung, Kecamatan Pamekasan, Kabupaten Pamekasan. Permasalahan utama yang dihadapi mitra adalah rendahnya efisiensi usaha tani dan peternakan akibat pengelolaan yang masih terpisah antara sektor pertanian dan peternakan. Oleh karena itu, kegiatan ini menerapkan model *integrated farming system*. Pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) yang melibatkan petani dan peternak secara aktif melalui tahapan sosialisasi, pelatihan pembuatanbakteri nutrisi untuk tanaman pangan dan hortikultura yang nantinya limbah tersebut akan dimanfaatkan oleh ternak, implementasi pada lahan percontohan, serta monitoring dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan anggota kelompok tani dalam mengelola limbah pertanian dan peternakan secara produktif. Petani mampu memproduksi bakteri nutrisi pertumbuhan secara baik. Peningkatan pengetahuan ini berdampak pada penurunan biaya produksi serta peningkatan efisiensi usaha tani dan peternakan. Selain itu, implementasi sistem pertanian–peternakan terpadu memberikan dampak positif terhadap hasil panen tanaman, serta mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia. Kemampuan kemandirian pertanian terpadu menjadi langkah konkrit dalam pemberdayaan sumberdaya manusia ditingkat kelompok tani. Hasil pretest dan postes menunjukkan bahwa sebelum pelatihan pengetahuan terhadap pengolahan lahan 50% meningkat, dampak penggunaan pupuk kimia 35% meningkat, manfaat pupuk organik 62% meningkat, pengendalian hama penyakit tanaman 47% meningkat, dan penggunaan bakteri nutrisi tanaman 43% meningkat.

Kata kunci: Pemberdayaan, pertanian terpadu, kemandirian, Pamekasan

Abstract

This community service activity aims to implement and strengthen an integrated agriculture–animal husbandry system based on local resources in the Arjuna 3 Farmer Group in Kolpajung Village, Pamekasan District, Pamekasan Regency. The main problem faced by Partners is the low efficiency of farming and animal husbandry due to the management that is still separate between the agricultural and livestock sectors. Therefore, this activity applies the integrated farming system model. Implementation of activities using Participatory Action Research (PAR) approach that involves farmers and ranchers actively through the stages of socialization, training pembuatanbakteri nutrisi for food crops and horticulture that later the waste will be used OEH livestock, implementation on pilot land, as well as monitoring and evaluation. The results of the activity showed an increase in knowledge and skills of farmer group members in managing agricultural and livestock waste productively. Farmers are able to produce good growth nutrient bacteria. This increase in knowledge has an impact on reducing production costs and increasing the efficiency of farming and animal husbandry. In addition, the implementation of an integrated agricultural–livestock system has a positive impact on crop

yields, as well as reducing dependence on chemical fertilizers. The establishment of integrated agricultural independence is a concrete step in the empowerment of human resources at the farmer group level. The results of the pre-test and post-test showed that prior to the knowledge training on Land Management 50% increased, the impact of the use of chemical fertilizers 35% increased, the benefits of organic fertilizers 62% increased, plant pest control 47% increased, and the use of plant nutrient bacteria 43% increased.

Keywords: Empowerment, integrated agriculture, independence, Pamekasan

1. PENDAHULUAN

Pamekasan, sebagai salah satu kabupaten yang terletak di Pulau Madura, memiliki potensi pertanian yang cukup besar, namun sektor ini menghadapi berbagai tantangan yang menghambat pertumbuhannya. Meskipun memiliki sumber daya alam yang melimpah, sebagian besar petani di Pamekasan masih bergantung pada pola pertanian konvensional yang kurang efisien dan belum mengoptimalkan potensi lokal secara maksimal. Selain itu, banyak petani yang belum memiliki akses yang memadai terhadap teknologi pertanian yang lebih modern, pendidikan tentang teknik pertanian yang ramah lingkungan, serta pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan. Kondisi ini menyebabkan rendahnya produktivitas pertanian, ketergantungan pada input eksternal seperti pupuk kimia, dan minimnya pengembangan produk lokal dengan nilai tambah. Di sisi lain, pasokan pangan lokal yang cukup melimpah tidak selalu dapat diolah atau dipasarkan dengan baik, mengakibatkan terjadinya pemborosan dan ketidakmampuan masyarakat untuk meningkatkan pendapatan. Pendekatan pemberdayaan pertanian terpadu berbasis sumber daya lokal sangat dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Dengan memanfaatkan sumber daya alam yang ada, serta menerapkan sistem pertanian yang lebih efisien dan berkelanjutan, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, kesejahteraan petani, serta menjaga kelestarian lingkungan. Program pemberdayaan ini bertujuan untuk menciptakan sebuah sistem pertanian yang saling mendukung antara satu komponen dengan komponen lainnya, sehingga mampu mendorong tercapainya ketahanan pangan dan kesejahteraan yang berkelanjutan bagi masyarakat Pamekasan.

Desa Kolpajung, Kecamatan Pamekasan, Kabupaten Pamekasan, merupakan wilayah dengan potensi pertanian dan peternakan rakyat yang cukup besar. Sebagian besar masyarakatnya berprofesi sebagai petani sekaligus memelihara ternak kambing, sapi, dan ayam secara tradisional. Namun, pengelolaan kedua sektor ini masih dilakukan secara terpisah dan sederhana, sehingga produktivitasnya rendah dan tidak berkelanjutan. Keterbatasan pengetahuan teknologi tepat guna menyebabkan limbah pertanian dan peternakan belum dimanfaatkan secara optimal, bahkan sering kali menimbulkan permasalahan lingkungan seperti pencemaran bau, penumpukan limbah, serta rendahnya kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk kimia berlebihan [1].

Di sisi pertanian, para petani masih mengandalkan pupuk kimia untuk meningkatkan hasil panen. Ketergantungan terhadap pupuk pabrikan menyebabkan biaya produksi meningkat, apalagi dengan harga pupuk bersubsidi yang tidak selalu tersedia tepat waktu. Selain itu, limbah pertanian seperti jerami padi, batang jagung, dan dedak sering kali hanya dibuang atau dibakar karena dianggap tidak memiliki nilai ekonomi. Di sisi lain, dari sektor peternakan, kotoran ternak kambing dan sapi yang dihasilkan dalam jumlah cukup banyak juga belum dimanfaatkan dengan baik. Sebagian besar hanya dibuang di sekitar kandang, sehingga menimbulkan masalah lingkungan seperti bau dan pencemaran air tanah [2].

Siklus produksi yang terputus antara pertanian dan peternakan inilah yang menjadi akar dari rendahnya efisiensi dan produktivitas ekonomi anggota kelompok. Padahal, jika kedua sektor ini dikelola secara terpadu melalui sistem pertanian–peternakan integratif, limbah pertanian dapat menjadi pakan ternak, sedangkan kotoran ternak dapat dimanfaatkan kembali menjadi pupuk organik untuk memperbaiki struktur tanah dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia [3]. Penerapan sistem ini di tingkat kelompok tani sangat relevan dengan kondisi

sosial-ekonomi masyarakat Desa Kolpajung yang bergantung pada pertanian dan peternakan tradisional. Dengan memanfaatkan sumber daya lokal, kelompok tani dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan sekaligus menjaga keseimbangan ekosistem [4]. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini difokuskan pada penerapan teknologi tepat guna untuk mewujudkan sistem pertanian–peternakan terpadu yang efisien dan ramah lingkungan

2. METODE

Pemberdayaan masyarakat dalam sektor pertanian menjadi langkah penting dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat di daerah pedesaan. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah melalui pemberdayaan pertanian terpadu berbasis sumber daya lokal, seperti yang akan diterapkan di Pamekasan. Dalam pengabdian pada masyarakat ini, fokus utama adalah mengoptimalkan potensi sumber daya alam yang ada, sambil meningkatkan kapasitas dan keterampilan masyarakat dalam mengelola pertanian secara berkelanjutan. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) [5], yaitu pendekatan berbasis partisipasi aktif masyarakat dalam setiap tahapan kegiatan. Pendekatan ini menekankan kolaborasi antara tim dosen, mahasiswa, dan kelompok mitra untuk menemukan solusi praktis yang sesuai dengan konteks lokal. Dalam program ini, tim pengabdian berperan sebagai fasilitator dan pendamping teknis, sedangkan masyarakat mitra menjadi pelaku utama dalam setiap kegiatan produksi, manajemen, hingga pemasaran produk hasil pertanian–peternakan terpadu. Adapun tahapan metode pengabdian yang akan diterapkan pada kegiatan ini terdiri dari beberapa langkah yang sistematis dan berbasis pada prinsip partisipatif, berkelanjutan, dan pemberdayaan.

a. Tahap Sosialisasi dan Identifikasi Sumber Daya Lokal

Tahapan pertama dalam program pemberdayaan ini adalah identifikasi dan pendataan sumber daya lokal yang ada di Pamekasan. Langkah awal ini sangat penting untuk memahami potensi yang dimiliki oleh daerah tersebut, baik dari segi sumber daya alam, sosial, maupun ekonomi. Pamekasan, dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah, memiliki potensi pertanian yang bisa dikembangkan lebih lanjut. Oleh karena itu, pengumpulan data mengenai jenis tanaman yang dapat tumbuh dengan baik di wilayah tersebut, kondisi tanah, serta keberadaan sumber daya alam lainnya seperti air dan pupuk organik sangat diperlukan. Dalam proses ini, juga akan dilakukan pemetaan mengenai infrastruktur pertanian yang ada, aksesibilitas ke pasar, serta ketersediaan fasilitas pelatihan bagi masyarakat. Pendataan ini dilakukan dengan melibatkan masyarakat lokal sebagai partisipan aktif yang memberikan informasi langsung tentang kondisi pertanian di daerah mereka.

b. Tahap Pendekatan Sosial dan Edukasi Masyarakat

Setelah mengetahui potensi yang ada, tahapan berikutnya adalah melakukan pendekatan sosial kepada masyarakat. Hal ini dilakukan dengan cara mengadakan sosialisasi mengenai pentingnya pertanian terpadu berbasis sumber daya lokal. Sosialisasi ini bertujuan untuk menggugah kesadaran masyarakat akan manfaat pertanian yang berbasis pada potensi lokal, serta pentingnya pengelolaan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Dalam tahapan ini, penyuluhan kepada masyarakat juga akan dilakukan untuk mengenalkan mereka pada konsep pertanian organik dan ramah lingkungan yang dapat diterapkan dengan memanfaatkan sumber daya yang ada di sekitar mereka. Edukasi ini tidak hanya berbentuk teori, tetapi juga praktik yang dapat langsung diterapkan oleh petani.

c. Tahap Pelatihan dan Peningkatan Kapasitas Petani

Pelatihan menjadi tahapan yang sangat krusial dalam pemberdayaan masyarakat pertanian, karena memberikan keterampilan baru kepada petani yang dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas pertanian mereka. Program pelatihan ini akan berfokus pada pengenalan teknologi tepat guna yang dapat diterapkan di wilayah Pamekasan, serta pengelolaan pertanian yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Dalam hal ini, petani akan diajarkan cara mengelola tanaman dengan menggunakan teknik pertanian terpadu yang

menggabungkan berbagai jenis tanaman dalam satu lahan untuk saling mendukung, seperti kombinasi antara tanaman pangan, hortikultura, dan peternakan. Selain itu, pelatihan juga akan mencakup penggunaan pupuk organik, pengelolaan irigasi secara efisien, serta pengendalian hama dan penyakit tanaman dengan cara-cara alami. Dengan demikian, petani akan memiliki keterampilan yang cukup untuk mengelola usaha pertanian mereka secara mandiri dan lebih produktif.

d. Tahap Pengembangan Usaha Pertanian Terpadu

Setelah petani dilatih, tahapan berikutnya adalah mendampingi mereka dalam mengembangkan usaha pertanian terpadu berbasis sumber daya lokal. Pendampingan ini mencakup asistensi teknis dalam proses produksi pertanian, mulai dari perencanaan lahan, pemilihan varietas tanaman, hingga pengolahan hasil pertanian. Dalam hal ini, masyarakat didorong untuk mengintegrasikan berbagai komponen usaha pertanian, seperti pertanian tanaman pangan, hortikultura, dan peternakan, agar dapat saling mendukung dan meningkatkan pendapatan petani secara keseluruhan. Hasil limbah dari peternakan dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk pertanian, sementara tanaman yang ditanam dapat memberi pakan untuk ternak. Selain itu, program ini juga akan mendorong petani untuk memanfaatkan produk lokal yang ada, seperti tanaman obat atau hasil pertanian yang unik, untuk dikembangkan menjadi produk bernilai tambah yang dapat dipasarkan secara lokal maupun global.

e. Tahap Pemanfaatan Teknologi dan Inovasi dalam Pertanian

Teknologi menjadi bagian penting dalam pengembangan pertanian modern, namun tetap harus berfokus pada keberlanjutan dan pemanfaatan sumber daya lokal. Oleh karena itu, tahapan selanjutnya dalam metode pengabdian ini adalah memperkenalkan teknologi dan inovasi yang dapat meningkatkan efisiensi pertanian tanpa merusak lingkungan. Salah satunya adalah penggunaan instalasi fermentor bakteri *pseudomonas fluorescens*. Pengenalan alat-alat pertanian yang sederhana namun efektif juga akan diberikan untuk memudahkan petani dalam mengelola lahan dan hasil pertanian. Teknologi ini akan sangat mendukung pengelolaan pertanian secara lebih efisien dan ramah lingkungan, yang pada akhirnya akan berkontribusi pada peningkatan pendapatan petani.

f. Tahap Evaluasi dan Penguatan Lembaga Lokal

Tahapan terakhir dalam pengabdian pada masyarakat ini adalah melakukan evaluasi terhadap seluruh proses yang telah dijalankan, untuk mengukur sejauh mana program pemberdayaan pertanian terpadu berbasis sumber daya lokal telah memberikan dampak positif terhadap kesejahteraan masyarakat. Evaluasi dilakukan dengan mengumpulkan feedback dari petani, memonitor perkembangan usaha pertanian yang telah dilakukan, serta mengidentifikasi potensi hambatan yang masih perlu diperbaiki. Hasil evaluasi ini nantinya akan digunakan untuk merumuskan kebijakan atau langkah-langkah strategis dalam pengembangan pertanian terpadu yang lebih berkelanjutan. Selain itu, penguatan lembaga lokal yang berperan dalam pengelolaan pertanian seperti kelompok tani atau koperasi petani juga menjadi fokus utama agar program ini dapat berjalan secara mandiri dan berkelanjutan di masa depan.

Pemberdayaan pertanian terpadu berbasis sumber daya lokal di Pamekasan melalui metode pengabdian pada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan petani dan mengembangkan potensi lokal secara berkelanjutan. Dengan pendekatan yang holistik, mulai dari identifikasi sumber daya, pendidikan, pelatihan, hingga penguatan pasar, diharapkan dapat terbentuk suatu ekosistem pertanian yang saling mendukung antar komponen masyarakat, teknologi, dan pasar. Program ini tidak hanya memberikan manfaat jangka pendek, tetapi juga membuka peluang untuk pembangunan pertanian yang lebih berkelanjutan di masa depan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengabdian menunjukkan peningkatan kapasitas petani dalam mengelola usaha tani secara berkelanjutan. Program ini mengintegrasikan sektor pertanian, peternakan, dan pengolahan hasil dengan memanfaatkan potensi lokal seperti lahan, komoditas unggulan, dan

kearifan masyarakat setempat. Kegiatan pelatihan, pendampingan, serta demonstrasi praktik pertanian terpadu mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan produktivitas peserta. Selain itu, tercipta diversifikasi usaha dan efisiensi pemanfaatan sumber daya, sehingga berdampak positif terhadap peningkatan pendapatan, ketahanan pangan, dan kemandirian ekonomi masyarakat Pamekasan.

3.1. Uraian Hasil Kegiatan Berdasarkan Post-Test dan Pre-Test dari 25 Anggota Kelompok Tani

Dalam rangka mengevaluasi keberhasilan pelatihan pemberdayaan pertanian terpadu berbasis sumber daya lokal di Pamekasan, dilakukan pengukuran efektivitas program melalui pre-test dan post-test terhadap 25 anggota kelompok tani. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana perubahan pengetahuan dan keterampilan peserta sebelum dan setelah mengikuti program pelatihan.

1. Hasil Pre-Test

Pre-test dilakukan sebelum pelatihan dimulai, untuk mengukur tingkat pengetahuan awal peserta mengenai konsep pertanian terpadu, pengelolaan sumber daya alam lokal, teknik pertanian ramah lingkungan, serta penggunaan teknologi dalam pertanian. Hasil pre-test menunjukkan bahwa mayoritas peserta memiliki pengetahuan dasar yang terbatas mengenai teknik pertanian yang lebih modern dan berbasis pada pemanfaatan sumber daya lokal. Sebagian besar petani hanya mengandalkan pengalaman tradisional dalam bertani, tanpa pemahaman yang memadai mengenai manfaat integrasi antar komponen pertanian (seperti tanaman, ternak, dan sumber daya alam lainnya). Hanya sekitar 30% peserta yang sudah memiliki pengetahuan tentang pertanian organik, sementara selebihnya lebih familiar dengan penggunaan bahan kimia sintetis dalam pertanian.

2. Hasil Post-Test

Setelah mengikuti rangkaian pelatihan yang mencakup materi mengenai pertanian terpadu, pengelolaan sumber daya alam lokal, serta penerapan teknologi tepat guna dalam pertanian, peserta diminta untuk mengisi post-test yang bertujuan untuk mengukur peningkatan pemahaman mereka setelah mendapatkan pelatihan. Hasil post-test menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan pemahaman peserta. Sekitar 80% peserta menunjukkan peningkatan yang cukup besar dalam hal pemahaman teknik pertanian yang ramah lingkungan, seperti penggunaan pupuk organik, pengelolaan hama dengan metode alami, serta pengelolaan air irigasi secara efisien. Peningkatan juga terlihat pada pemahaman tentang pertanian terpadu, dimana 75% peserta mampu menjelaskan konsep pertanian yang menggabungkan berbagai komponen seperti tanaman, peternakan, dan pemanfaatan limbah pertanian dengan lebih baik. Pengetahuan mengenai pemanfaatan teknologi dalam pertanian, seperti penggunaan aplikasi untuk pemantauan tanaman dan pengelolaan hasil pertanian, juga meningkat, dengan 70% peserta merasa lebih percaya diri dalam menggunakan teknologi tersebut untuk meningkatkan produktivitas pertanian mereka.

3. Perbandingan Pre-Test dan Post-Test

Perbandingan antara hasil pre-test dan post-test menunjukkan bahwa program pelatihan ini efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani. Rata-rata skor pre-test berada di angka 50, yang mencerminkan tingkat pemahaman yang rendah tentang teknik pertanian terpadu dan berbasis sumber daya lokal. Setelah mengikuti pelatihan, skor post-test meningkat menjadi rata-rata 80, menunjukkan adanya perubahan signifikan dalam pengetahuan peserta. Peningkatan tersebut menggambarkan bahwa petani tidak hanya memperoleh pengetahuan teoritis, tetapi juga mendapatkan keterampilan praktis yang dapat langsung diterapkan di lapangan.

4. Analisis Perubahan Keterampilan

Secara keseluruhan, penerapan teknologi tepat guna dalam sistem pertanian dan peternakan terpadu berbasis sumber daya lokal terbukti efektif dan mudah diterapkan oleh masyarakat. Kesederhanaan teknologi menjadi faktor utama keberhasilan adopsi inovasi di tingkat petani dan peternak. Hasil kegiatan ini mendukung konsep pembangunan pertanian

berkelanjutan yang menitikberatkan pada kemandirian masyarakat, efisiensi sumber daya, dan keberlanjutan lingkungan. Kegiatan pengabdian ini meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan sumber daya secara terpadu. Penguatan kapasitas masyarakat merupakan tujuan utama dalam kegiatan pemberdayaan berbasis pertanian.

Berdasarkan hasil tes pada beberapa indikator evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian yang meliputi pelatihan dan pendampingan berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam pengembangan Sistem Pertanian dan Peternakan Terpadu Berbasis Sumber Daya Lokal. Hasil pretest dan postes menunjukkan bahwa sebelum pelatihan pengetahuan terhadap pengolahan lahan 50% meningkat, dampak penggunaan pupuk kimia 35% meningkat, manfaat pupuk organik 62% meningkat, pengendalian hama penyakit tanaman 47% meningkat, dan penggunaan bakteri nutrisi tanaman 43% meningkat.



Gambar 1. Pengisian Pretest dan Posttest yang Dipandu Oleh Ketua Pengabdian

Selain peningkatan pengetahuan, post-test juga mengukur perubahan keterampilan praktis yang diperoleh peserta selama pelatihan. Sebagian besar peserta melaporkan peningkatan dalam keterampilan mereka dalam hal pengelolaan lahan secara terpadu, seperti pengintegrasian antara tanaman dan ternak, serta pengolahan limbah pertanian menjadi pupuk organik. Hal ini terlihat dari respons peserta yang semakin percaya diri dalam mengelola lahan pertanian mereka dengan cara yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Peningkatan keterampilan ini juga tercermin dalam kesiapan petani untuk memulai usaha pertanian terpadu di lahan mereka sendiri, yang sebelumnya belum pernah mereka coba.

3.2. Hasil dan Pembahasan

a) Kegiatan Sosialisasi dan Identifikasi Sumber Daya Lokal

Proses identifikasi dimulai dengan pengumpulan data tentang berbagai potensi sumber daya yang ada di kelompok Tani Arjuna 3 Kelurahan Kolpajung Pamekasan, baik dari sektor pertanian-peternakan. Tim pengabdian melakukan survei lapangan dan wawancara dengan masyarakat setempat, tokoh masyarakat, serta pelaku industri lokal untuk menggali informasi lebih mendalam mengenai potensi yang ada. Selain itu, tim juga bekerja sama dengan pemerintah setempat untuk mendapatkan data statistik terkait sumber daya alam dan manusia yang dimiliki Pamekasan.

Beberapa sumber daya lokal yang teridentifikasi antara lain komoditas pertanian seperti padi, jagung, dan sayuran yang dapat diproses menjadi produk olahan dengan nilai tambah lebih tinggi. Selain itu, potensi sektor peternakan juga menjadi fokus utama, seperti sapi Madura khas Pamekasan. Di sektor ini banyak pengelolaan limbah alami yang belum digali secara optimal yang berpotensi menjadi bahan baku berkelanjutan.

Setelah identifikasi dilakukan, tim pengabdian kemudian melanjutkan dengan tahap sosialisasi kepada masyarakat Pamekasan. Sosialisasi ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada warga setempat tentang pentingnya pemanfaatan sumber daya lokal secara

berkelanjutan serta cara-cara inovatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesejahteraan melalui pengolahan sumber daya yang ada.



Gambar 2. Sosialisasi dan Survey Ke Kelompok Tani Arjuna 3 Kel. Kolpajung

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan selama satu hari di Rumah ketua kelompok Tani Arjuna 3 Kelurahan Kolpajung, yang berlokasi di Kelurahan Kolpajung, Kabupaten Pamekasan. Materi yang disampaikan oleh Malikah Umar selaku Ketua Tim Pengabdian dan mahasiswa anggota pengabdian berupa cara pemasangan alat, penggunaan alat, perawatan alat dan sekaligus penyerahan kepada mitra. Dengan adanya Teknologi Tepat Guna (TTG). Alat pembuatan bakteri nutrisi ini diharapkan dapat membantu mitra dalam meningkatkan kualitas pangan.

Sosialisasi dilakukan melalui berbagai forum, seperti pertemuan dengan kelompok-kelompok masyarakat, pelatihan keterampilan, dan seminar yang melibatkan para ahli dan praktisi di bidang terkait. Dalam sesi sosialisasi ini, para peserta diberikan pengetahuan tentang teknologi terbaru dalam pengolahan produk lokal, strategi pemasaran produk, serta pengelolaan sumber daya alam yang ramah lingkungan. Selain itu, diberikan pula edukasi mengenai pentingnya peningkatan kualitas produk lokal agar dapat bersaing di pasar global. Beberapa contoh praktik terbaik dari daerah lain juga dipaparkan untuk memberikan inspirasi kepada masyarakat Pamekasan.

b) Kegiatan Pendekatan Sosial dan Edukasi Masyarakat

Pendekatan sosial dan edukasi masyarakat tentang pemanfaatan sumber daya lokal di sektor pertanian dan peternakan dilaksanakan di beberapa desa di Pamekasan. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai potensi sumber daya lokal yang ada di sektor pertanian dan peternakan, serta cara-cara pemanfaatan yang lebih efektif dan berkelanjutan guna mendukung kesejahteraan ekonomi mereka.

Proses persiapan dimulai dengan pemetaan potensi sumber daya yang ada di sektor pertanian dan peternakan di wilayah Pamekasan. Tim pengabdian masyarakat bekerja sama dengan pemerintah desa dan kelompok tani serta peternak untuk mengidentifikasi jenis sumber daya yang dapat dimanfaatkan lebih optimal. Di sektor pertanian, komoditas seperti padi, jagung, sayuran, dan buah-buahan menjadi fokus utama. Sementara itu, di sektor peternakan, potensi pada sapi, kambing, ayam, dan produk olahan susu sangat diperhatikan.

Berdasarkan hasil pemetaan tersebut, tim penyuluhan merancang modul edukasi yang mengedepankan pengelolaan sumber daya alam yang efisien dan ramah lingkungan, serta cara-cara untuk meningkatkan produktivitas hasil pertanian dan peternakan. Selain itu, materi penyuluhan juga mencakup cara-cara pemanfaatan produk sampingan dari pertanian dan peternakan yang selama ini sering terabaikan.

c) Pengembangan Sistem Pertanian dan Peternakan Terpadu Berbasis Sumber Daya Lokal

Pelaksanaan penyuluhan Pengembangan Sistem Pertanian dan Peternakan Terpadu Berbasis Sumber Daya Lokal bertujuan untuk mengedukasi para petani dan peternak mengenai pentingnya penerapan sistem pertanian dan peternakan yang saling mendukung, serta memanfaatkan sumber daya lokal yang ada di sekitar mereka. Kegiatan ini dimulai dengan penyuluhan yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, termasuk ahli pertanian, peternak, dan perwakilan pemerintah, untuk membahas cara mengintegrasikan pertanian dan peternakan dalam satu kesatuan yang efisien dan berkelanjutan. Pada tahap awal, peserta diberikan pemahaman mengenai konsep dasar sistem pertanian dan peternakan terpadu, yang menggabungkan tanaman pangan, hortikultura, serta pemeliharaan ternak dalam satu unit usaha untuk saling mendukung. Penekanan dilakukan pada pemanfaatan sumber daya lokal, seperti penggunaan limbah pertanian sebagai pakan ternak atau pupuk organik, serta penerapan teknologi ramah lingkungan yang dapat meningkatkan efisiensi produksi tanpa merusak ekosistem.

Selain itu, para petani dan peternak juga diberikan pelatihan praktis mengenai teknik-teknik yang dapat diterapkan langsung di lapangan, seperti rotasi tanaman, pemeliharaan ternak secara organik, dan pengelolaan limbah pertanian untuk meningkatkan kualitas tanah dan hasil produksi. Selama penyuluhan, peserta juga dibekali dengan informasi terkait pemasaran produk pertanian dan peternakan yang mengedepankan prinsip keberlanjutan, serta keuntungan ekonomi yang dapat diperoleh melalui pengelolaan yang terpadu. Penyuluhan ini diharapkan dapat membuka wawasan dan meningkatkan kemampuan para petani dan peternak dalam memanfaatkan potensi lokal untuk menciptakan sistem produksi yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan meningkatkan kesejahteraan mereka. Dengan demikian, sistem pertanian dan peternakan terpadu berbasis sumber daya lokal dapat menjadi solusi yang efektif untuk mencapai ketahanan pangan dan keberlanjutan ekonomi di tingkat komunitas.

Integrasi pertanian dan peternakan atau sering disebut sebagai pertanian-peternakan terpadu, adalah pendekatan yang menggabungkan kegiatan pertanian dan peternakan dalam satu sistem yang saling mendukung dan melengkapi. Salah satu konsep utama dalam integrasi pertanian dan peternakan adalah menciptakan siklus nutrisi yang tertutup. Limbah dari peternakan, seperti kotoran ternak, dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk tanaman pertanian. Sebaliknya, limbah tanaman atau sisa panen dapat menjadi pakan untuk ternak, seperti hijauan atau silase. Integrasi pertanian dan peternakan membentuk siklus produksi yang saling mendukung, di mana limbah tanaman dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan limbah ternak diolah menjadi pupuk untuk tanaman. Konsep ini dikenal sebagai sistem pertanian terpadu yang efisien dan berkelanjutan [6]. Sistem ini mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya lokal, mengurangi limbah, serta meningkatkan produktivitas usaha tani dan ternak secara simultan.



Gambar 3. Pemaparan Sistem Pertanian dan Peternakan Terpadu Berbasis Sumber Daya Lokal

Integrasi pertanian dan peternakan memungkinkan pemanfaatan lahan secara lebih efisien. lahan yang digunakan untuk pertanian dapat dirotasi dengan peternakan ternak, yang dapat

membantu dalam pemupukan tanah dan mengurangi kebutuhan pupuk kimia. Dengan mengintegrasikan pertanian dan peternakan, petani dapat diversifikasi sumber pendapatan mereka. Limbah pertanian dapat dimanfaatkan sebagai pakan atau bahan baku untuk produksi biogas, sedangkan limbah peternakan dapat diolah menjadi pupuk organik atau energi alternative [7]. Dengan menggabungkan pertanian dan peternakan dalam satu sistem, dapat menciptakan keseimbangan ekosistem yang lebih baik. Misalnya, adanya hewan ternak dalam sistem pertanian dapat membantu dalam kontrol hama dan penyakit tanaman secara alami. Integrasi pertanian dan peternakan juga dapat meningkatkan kualitas tanah secara keseluruhan. Pencernaan hewan ternak menghasilkan kotoran yang kaya akan nutrisi, yang dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kesuburan. Integrasi pertanian dan peternakan merupakan pendekatan yang holistik dan berkelanjutan dalam pengelolaan sumber daya alam dan produksi pangan. Dengan menerapkan konsep ini, dapat meningkatkan efisiensi produksi, keberlanjutan lingkungan, dan kesejahteraan petani serta peternak [8].

d) Pengembangan dan Penerapan Teknologi Tepat Guna Pertanian-Peternakan Terpadu

Pelatihan dilaksanakan selama beberapa hari dengan menggabungkan teori dan praktik langsung. Setiap sesi dimulai dengan penjelasan tentang konsep dan prinsip dasar teknologi yang akan diterapkan. Kemudian, peserta diajak untuk terlibat dalam sesi praktik, di mana mereka dapat langsung mencoba teknologi yang diajarkan, baik itu dalam hal pengolahan tanah, pemberian pupuk organik limbah peternakan yang efisien, atau penerapan alat-alat teknologi yang digunakan dalam pertanian dan peternakan terpadu.

Penerapan teknologi tepat guna (TTG) dalam pertanian merupakan upaya untuk menggunakan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan lokal, sederhana, terjangkau, dan mudah diadopsi oleh petani. Teknologi tepat guna membantu meningkatkan produktivitas pertanian dengan memperkenalkan alat, teknik, atau metode yang efisien dalam proses produksi [9]. Contohnya adalah penggunaan alat pembuatan bakteri nutrisi untuk vitamin tanaman. Teknologi tepat guna juga mencakup penyediaan informasi dan pendidikan kepada petani. Hal ini dapat dilakukan melalui penggunaan media sosial, aplikasi mobile, atau pelatihan langsung tentang praktik pertanian terbaik, manajemen risiko, atau akses pasar. Penerapan teknologi tepat guna juga memperhatikan aspek keberlanjutan dalam pengelolaan sumber daya alam. Dengan menerapkan teknologi tepat guna ini, petani dapat meningkatkan efisiensi produksi, ketahanan terhadap perubahan iklim, dan kesejahteraan ekonomi mereka, serta mendukung pertumbuhan berkelanjutan sektor pertanian.



Gambar 4. Penjelasan Tentang Teknologi Tepat Guna Pembuatan Bakteri PF

Untuk memastikan peserta benar-benar memahami dan dapat mengaplikasikan teknologi yang telah dipelajari, dilakukan sesi praktik lapangan di lokasi pertanian dan peternakan setempat. Dalam sesi ini, peserta secara langsung mengaplikasikan pengetahuan yang didapatkan, mulai dari pembuatan pupuk organik, pemasangan sistem istalasi, hingga penerapan sistem pertanian-peternakan terpadu. Di salah satu lokasi petani dan peternak diperkenalkan dengan sistem pertanian system tanam jaraklegowo pada tanaman padi yang dapat diterapkan di lahan sempit,

serta bagaimana limbah pertanian bisa digunakan untuk pakan ternak. Demonstrasi ini memungkinkan peserta untuk melihat langsung bagaimana teknologi tersebut dapat meningkatkan hasil pertanian dan peternakan dalam waktu singkat.

Setelah pelatihan selesai, tim pengabdian melakukan evaluasi terhadap pemahaman dan keterampilan peserta. Evaluasi dilakukan melalui wawancara dan pengamatan langsung terhadap penerapan teknologi yang telah diajarkan. Selain itu, peserta juga diminta memberikan umpan balik mengenai pelatihan yang telah mereka jalani, untuk mengetahui apakah materi pelatihan telah sesuai dengan kebutuhan mereka dan apa yang dapat diperbaiki untuk pelatihan selanjutnya. Berdasarkan evaluasi, sebagian besar peserta melaporkan bahwa mereka merasa lebih percaya diri dalam mengimplementasikan teknologi-teknologi tepat guna yang telah dipelajari, dan beberapa petani serta peternak sudah mulai mengaplikasikan teknik-teknik baru tersebut dalam kegiatan mereka sehari-hari.

e) Penanggulangan Hama Pertanian

Bakteri nutrisi adalah bahan yang berasal dari tanaman atau bahan alami lainnya yang digunakan untuk mengendalikan hama, penyakit, atau gulma tanaman secara alami. Beberapa contoh pestisida nabati termasuk ekstrak neem, minyak kayu putih, atau larutan bawang putih. Keuntungan penggunaan pestisida nabati antara lain: tidak meninggalkan residu berbahaya pada hasil panen, lebih ramah lingkungan karena berasal dari bahan alami, mendorong keberlanjutan pertanian dengan mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia sintetis, dan dapat digunakan sebagai bagian dari praktik pertanian organik.

Berdasarkan hasil diskusi dan observasi, tim penyuluhan memilih penggunaan *Pseudomonas fluorescens* sebagai solusi yang aman dan efisien untuk mengatasi masalah hama tanpa merusak lingkungan. Materi penyuluhan disusun untuk memberikan informasi tentang 1). Pengenalan *Pseudomonas fluorescens*. Bakteri ini dikenal sebagai agen biokontrol yang dapat menghambat pertumbuhan jamur dan bakteri patogen serta membantu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap berbagai penyakit. 2). Manfaat Penggunaan dan keunggulan utama dari *Pseudomonas fluorescens* adalah kemampuannya dalam mengendalikan berbagai jenis hama dan penyakit tanaman tanpa menimbulkan efek samping berbahaya bagi lingkungan, tanaman, maupun konsumen. 3). Prinsip dan Cara Aplikasi dan cara efektif dalam mengaplikasikan *Pseudomonas fluorescens* pada tanaman pangan dan hortikultura, serta cara-cara pembuatan dan penggunaan larutan yang tepat.

Pada pelaksanaan penyuluhan, kegiatan dimulai dengan penjelasan teori tentang bahaya penggunaan pestisida kimia yang berlebihan, serta dampaknya terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Kemudian, peserta diberikan pemahaman tentang teknologi biologi *Pseudomonas fluorescens* dan manfaatnya dalam pertanian organik yang lebih ramah lingkungan. Selanjutnya, dilakukan sesi praktikum di lapangan di mana para petani dan peserta diajak untuk mempraktikkan secara langsung cara membuat dan mengaplikasikan larutan *Pseudomonas fluorescens* pada tanaman pangan dan Hortikultura.



Gambar 5. Contoh Penanggulangan Hama pada tanamn Pangan dan Holtikultura

f) Pembuatan Bakteri Nutrisi untuk Tanaman Pangan dan Holtikultura

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan inokulan bakteri *Pseudomonas fluorescens* meliputi alat laboratorium sederhana seperti botol kaca atau jerigen plastik steril, gelas ukur, ember, kompor atau pemanas, dan pengaduk. Bahan yang diperlukan antara lain kultur murni *Pseudomonas fluorescens*, air bersih atau air suling, sumber karbon seperti molase atau gula merah, sumber nitrogen seperti ekstrak kedelai atau tepung ikan, serta bahan pendukung seperti dedak halus. Bahan-bahan tersebut berfungsi sebagai media nutrisi untuk mendukung pertumbuhan dan aktivitas bakteri selama proses fermentasi [10].

Proses pembuatan diawali dengan merebus air untuk mensterilkan dari mikroorganisme pengganggu, kemudian didinginkan hingga suhu ruang. Setelah itu, molase atau gula merah dilarutkan sebagai sumber energi, diikuti penambahan bahan nitrogen dan dedak sebagai nutrisi tambahan. Kultur *Pseudomonas fluorescens* kemudian dimasukkan ke dalam larutan tersebut dan diaduk hingga homogen. Wadah ditutup rapat namun tetap memungkinkan pertukaran gas, lalu difermentasi selama 3–7 hari di tempat teduh dengan pengadukan ringan setiap hari untuk memastikan distribusi nutrisi.

Setelah proses fermentasi selesai, larutan bakteri *Pseudomonas fluorescens* siap digunakan sebagai nutrisi hayati untuk tanaman pangan dan hortikultura melalui aplikasi penyiraman ke tanah atau perendaman benih. Bakteri ini berperan dalam meningkatkan ketersediaan fosfat, memproduksi hormon pertumbuhan, serta menekan patogen tular tanah, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Aplikasi yang tepat dan berkelanjutan dapat mendukung sistem pertanian ramah lingkungan serta mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia sintetis.



Gambar 6. Praktek Pembuatan dan Media Pengembangan *Pseudomonas fluorescens*

Setelah sesi praktikum, dilakukan evaluasi bersama peserta untuk mengetahui sejauh mana mereka memahami materi yang telah disampaikan. Peserta diberi kesempatan untuk berbagi pengalaman dalam menerapkan teknik *Pseudomonas fluorescens* di kebun atau ladang. Diskusi ini juga digunakan untuk membahas tantangan yang mungkin dihadapi dalam penggunaan teknologi ini, serta solusi yang dapat diterapkan.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta merasa puas dengan metode yang diajarkan dan mulai menerapkan penggunaan *Pseudomonas fluorescens* dalam pengelolaan hama tanaman. Beberapa petani melaporkan adanya penurunan serangan hama setelah menggunakan larutan bakteri tersebut, serta meningkatnya kualitas tanaman yang dibudidayakan.

g) Pengolahan Lahan Pertanian

Pengolahan lahan pertanian dengan pupuk organik bertujuan untuk meningkatkan kesuburan tanah secara berkelanjutan melalui penambahan bahan organik alami seperti kompos, pupuk kandang, dan sisa tanaman. Pupuk organik berperan penting dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah menahan air, serta memperkaya kandungan unsur hara makro dan mikro. Selain itu, bahan organik menjadi sumber energi bagi mikroorganisme tanah yang

mendukung proses dekomposisi dan siklus hara, sehingga tanah menjadi lebih sehat dan produktif dalam jangka panjang.

Integrasi pupuk organik dengan bakteri *Pseudomonas fluorescens* dalam pengolahan lahan pertanian memberikan manfaat ganda, yaitu peningkatan kesuburan tanah dan efisiensi pemanfaatan hara oleh tanaman. Pendekatan ini dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia sintetis dan pestisida, sehingga mendukung sistem pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Penerapan secara rutin dan sesuai kondisi lahan terbukti mampu meningkatkan hasil panen serta menjaga kesehatan tanah dalam jangka panjang. Dengan demikian, *Pseudomonas fluorescens* tidak hanya meningkatkan ketersediaan unsur hara tetapi juga membantu melindungi tanaman dari penyakit tular tanah.

Penggunaan bakteri nutrisi merupakan praktik pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. bakteri nutrisi merupakan sumber nutrisi yang berasal dari bahan-bahan alami. Penggunaan bakteri nutrisi membantu meningkatkan kesuburan tanah dengan cara menyediakan nutrisi penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, serta mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman. Keuntungan penggunaan bakteri nutrisi antara lain meningkatkan struktur tanah dan retensi air, memperbaiki keseimbangan nutrisi tanaman, mengurangi risiko pencemaran tanah dan air karena tidak mengandung bahan kimia sintetis, dan mendukung keberlanjutan lingkungan dengan daur ulang limbah organik. Penggunaan bakteri nutrisi membutuhkan pemahaman yang baik tentang manajemen pertanian organik dan teknik aplikasinya. Dengan menerapkan praktik ini, petani dapat meningkatkan produktivitas pertanian mereka secara berkelanjutan sambil menjaga keseimbangan ekosistem dan lingkungan hidup.



Gambar 7. Foto Bersama Tim Pengabdian dan Anggota Kelompok Tani Arjuna 3

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah dilaksanakan dengan tujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pada sistem pertanian dan peternakan terpadu. Melalui kegiatan penyuluhan dan praktik pembuatan serta aplikasi bakteri, peserta memperoleh pemahaman mengenai pentingnya pengolahan lahan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Antusiasme dan partisipasi aktif peserta menunjukkan bahwa kegiatan ini memberikan manfaat nyata dan relevan dengan kebutuhan masyarakat pertanian setempat.

Diharapkan hasil dari kegiatan pengabdian ini dapat diterapkan secara berkelanjutan oleh masyarakat untuk meningkatkan produktivitas tanaman, memperbaiki kesuburan tanah, serta mengurangi ketergantungan pada pupuk dan pestisida kimia. Selain itu, kegiatan ini diharapkan menjadi langkah awal dalam pengembangan pertanian berkelanjutan berbasis teknologi hayati, serta mendorong adanya kegiatan lanjutan berupa pendampingan dan pengembangan inovasi pertanian peternakan di masa mendatang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Madura yang telah memberi dukungan financial terhadap pengabdian ini. Ketua LPPM Universitas Madura, atas kesempatan

dan dukungan kegiatan pengabdian ini. Hibah pengabdian ini sesuai SK Rektor Nomor : 39/E.03/UNIRA/X/2025 tanggal 30 Oktober 2025, Tentang : Penetapan penerima hibah Internal penelitian dan pengabdian kepada masyarakat Universitas Madura Tahun Anggaran 2025

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Devendra C, Thomas D. Smallholder farming systems in Asia. *Agricultural Systems*. 2002;71(1–2):17–25.
- [2] Sutanto R. *Pertanian organik: menuju pertanian alternatif dan berkelanjutan*. Yogyakarta: Kanisius; 2002.
- [3] Rogers EM. *Diffusion of innovations*. 5th ed. New York: Free Press; 2003.
- [4] Mardikanto T. *Pemberdayaan masyarakat dalam perspektif kebijakan publik*. Bandung: Alfabeta; 2014.
- [5] Simanungkalit RDM, Suriadikarta DA, Saraswati R, Setyorini D, Hartatik W. *Pupuk organik dan pupuk hayati*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian; 2006.
- [6] Husen E, Saraswati R, Hastuti RD. *Rhizobacteria pemacu tumbuh tanaman*. Dalam: Simanungkalit RDM, editor. Bogor: Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian; 2008.
- [7] Simarmata T, Hersanti, Fitriatin BN, Setiawati MR. *Pupuk hayati dan aplikasi pada pertanian berkelanjutan*. Bandung: Universitas Padjadjaran Press; 2017.
- [8] Vessey JK. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant and Soil*. 2003;255(2):571–586.
- [9] Weller DM. *Pseudomonas biocontrol agents of soilborne pathogens: looking back over 30 years*. *Phytopathology*. 2007;97(2):250–256.
- [10] Kementerian Pertanian Republik Indonesia. *Pedoman pengelolaan pupuk organik dan pupuk hayati*. Jakarta: Kementerian Pertanian RI; 2019.