

Optimalisasi Budidaya Hidroponik Berkelanjutan melalui Pemanfaatan Agen Pengendali Hayati untuk Meningkatkan Keterampilan Masyarakat

Fiqri Ramadhan Hidayatullah*, Ghithraaf Muhammad Khafiedh Eltyno, Muhammad Daffa' Dhiya' Ulhaq, Hanum Muarifah, Muhammad Rozzak Ardiansyah, Najwa Ekatri Aziza Kusuma, Hidayatul Husna, Ilma Ainur Rahmah, Nazarita Dwiki Fadillah, Febbi Suciati Sentosa, Muh. Iqbal Shiyaam Al Baihaqi

Program Studi Diluar Kampus Utama (PSDKU), Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

Email: ¹*fiqri_ramadhan@student.ub.ac.id, ²ghithraafmke@student.ub.ac.id, ³daffadhiyaaulhaq@student.ub.ac.id,

⁴muarifah.hanum@ub.ac.id, ⁵rozzakardiansyahmuhammad@student.ub.ac.id, ⁶najwaekatrii@student.ub.ac.id,

⁷hidayatulhsna@student.ub.ac.id, ⁸ilmaainurhmm@student.ub.ac.id, ⁹Nazaritadwiki@student.ub.ac.id,

¹⁰febbisentosa@student.ub.ac.id, ¹¹haqiqbal@student.ub.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak—Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Kalianyar, Kecamatan Ngronggot, Kabupaten Nganjuk, dilaksanakan untuk menjawab permasalahan mitra berupa keterbatasan pengetahuan dan keterampilan dalam memanfaatkan teknologi budidaya pada lahan terbatas serta kebutuhan alternatif pengendalian penyakit tanaman yang lebih ramah lingkungan. Kegiatan dilaksanakan melalui penyuluhan, demonstrasi, praktik, pendampingan, dan evaluasi dengan melibatkan 21 peserta. Hasil pre-test menunjukkan capaian pengetahuan sebesar 48,10%, sedangkan post-test meningkat menjadi 80,48%, atau bertambah 32,38 poin persentase. Hasil uji Wilcoxon menunjukkan tidak terdapat penurunan pemahaman pada seluruh indikator, dengan sebagian peserta mengalami peningkatan dan sebagian lainnya memperoleh nilai yang tetap. Namun, perubahan pada setiap indikator belum menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik pada taraf 5%. Evaluasi keberlanjutan memperoleh skor 73,44%, yang menunjukkan adanya kecenderungan positif peserta untuk melanjutkan penerapan hidroponik dan Agen Pengendalian Hayati (APH) berbasis *Trichoderma* sp. Kegiatan memberikan kontribusi terhadap peningkatan kapasitas awal masyarakat melalui pemahaman dan pengalaman praktis dalam membuat instalasi hidroponik sederhana, mengelola nutrisi, serta mengenal pemanfaatan APH sebagai alternatif pengendalian penyakit tanaman. Dengan demikian, program tidak hanya meningkatkan pemahaman peserta, tetapi juga membangun kesiapan awal masyarakat untuk mengadopsi teknologi budidaya yang sesuai dengan kondisi lahan dan mendukung praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan.

Kata Kunci: Hidroponik; Agen Pengendalian Hayati; *Trichoderma* Sp; Pertanian Berkelanjutan; Pemberdayaan Masyarakat

Abstract—A community service activity was conducted in Kalianyar Village, Ngronggot District, Nganjuk Regency, to address the partners' challenges regarding limited knowledge and skills in utilizing cultivation technology on limited land, as well as the need for environmentally friendly alternatives for plant disease control. The activity was carried out through extension sessions, demonstrations, hands-on practice, mentoring, and evaluation, involving 21 participants. Pre-test results showed a knowledge level of 48.10%, which rose to 80.48% in the post-test—an increase of 32.38 percentage points. The Wilcoxon test indicated no decline in understanding across any indicators; some participants showed improvement, while others maintained the same scores. However, the changes in each indicator did not reach statistical significance at the 5% level. The sustainability evaluation yielded a score of 73.44%, indicating a positive inclination among participants to continue implementing hydroponics and *Trichoderma* sp.-based Biological Control Agents (BCA). The activity contributed to enhancing the community's initial capacity by providing understanding and practical experience in constructing simple hydroponic systems, managing nutrients, and recognizing the use of BCAs as an alternative for plant disease control. Thus, the program not only improved participants' understanding but also fostered the community's readiness to adopt cultivation technologies suited to local land conditions and to support more environmentally friendly agricultural practices.

Keywords: Hydroponics; Biological Control Agent; *Trichoderma* Sp; Sustainable Agriculture; Community Empowerment

1. PENDAHULUAN

Desa Kalianyar, Kecamatan Ngronggot, Kabupaten Nganjuk, memiliki banyak potensi pertanian. Sebagian besar masyarakat Desa Kalianyar bekerja sebagai petani sehingga sektor pertanian menjadi salah satu sumber mata pencaharian utama. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS, 2025), Desa Kalianyar memiliki total penduduk 4.258 jiwa dengan luas wilayah 257 ha. Meskipun memiliki potensi sumber daya manusia yang baik, masyarakat masih menghadapi beberapa kendala, seperti terbatasnya lahan budidaya, tingginya penggunaan pestisida kimia, serta masih rendahnya pengetahuan mengenai teknologi pertanian yang lebih modern dan ramah lingkungan. Kondisi tersebut juga menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi pertanian yang dimiliki masyarakat dengan kemampuan dalam memilih dan menerapkan teknologi budidaya yang sesuai dengan kondisi setempat.

Oleh karena itu, kebutuhan utama program bukan sekadar memperkenalkan teknologi pertanian, tetapi memberikan keterampilan yang sederhana, aplikatif, dan dapat diterapkan pada skala rumah tangga maupun kelompok tani. Peningkatan produktivitas perlu diikuti dengan efisiensi penggunaan sumber daya serta penerapan pengendalian organisme pengganggu tanaman yang lebih ramah lingkungan. Prinsip tersebut menjadi landasan program karena permasalahan masyarakat Desa Kalianyar tidak hanya berkaitan dengan keterbatasan ruang budidaya, tetapi juga dengan kebutuhan untuk mengenal teknologi budidaya dan pengendalian tanaman yang lebih sesuai dengan prinsip ramah lingkungan.

Potensi pertanian Desa Kalianyar masih dapat dikembangkan melalui penerapan teknologi budidaya yang sederhana dan ramah lingkungan. Kondisi ini menunjukkan bahwa masih diperlukan upaya edukasi dan pendampingan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan masyarakat mengenai teknologi budidaya tanaman secara hidroponik dan penerapan Agen Pengendalian Hayati (APH) sebagai alternatif pengendalian penyakit tanaman (Adhriana *et al.*, 2025). Pemilihan hidroponik didasarkan pada karakteristik hidroponik yang memungkinkan budidaya dilakukan pada ruang yang relatif terbatas dengan pengelolaan air dan nutrisi secara lebih terukur (Fathidarehniyeh *et al.*, 2024). Oleh karena itu, hidroponik dalam pengabdian ini tidak diarahkan untuk menggantikan sistem pertanian yang telah dilakukan masyarakat, tetapi menjadi alternatif budidaya skala rumah tangga yang dapat memanfaatkan ruang pekarangan secara lebih produktif.

Hidroponik memungkinkan pengelolaan air dan nutrisi secara lebih terukur serta dapat diterapkan tanpa tanah sebagai media utama (Thapa *et al.*, 2024). Pemanfaatan APH berbasis *Trichoderma sp.* dipilih karena pendekatan pengendalian hayati dapat menjadi alternatif dalam pengelolaan penyakit tanaman sekaligus memperkenalkan kepada masyarakat penggunaan agen biologis sebagai bagian dari praktik budidaya yang lebih ramah lingkungan. Pemilihan ini juga sesuai dengan kebutuhan penguatan kapasitas kelompok tani yang tidak hanya memerlukan informasi mengenai manfaat APH, tetapi juga pengetahuan mengenai cara pemanfaatan dan penerapannya dalam kegiatan budidaya. Meskipun berbagai kegiatan pengabdian telah menunjukkan bahwa hidroponik dapat meningkatkan pemanfaatan lahan terbatas dan *Trichoderma sp.* berpotensi sebagai agen pengendalian hayati, penerapan kedua pendekatan tersebut umumnya masih dibahas atau dilaksanakan secara terpisah. Berdasarkan identifikasi kondisi mitra dan penelusuran kegiatan yang menjadi dasar program, belum ditemukan pendekatan pemberdayaan yang mengintegrasikan keterampilan budidaya hidroponik sederhana dengan pengenalan APH berbasis *Trichoderma sp.*

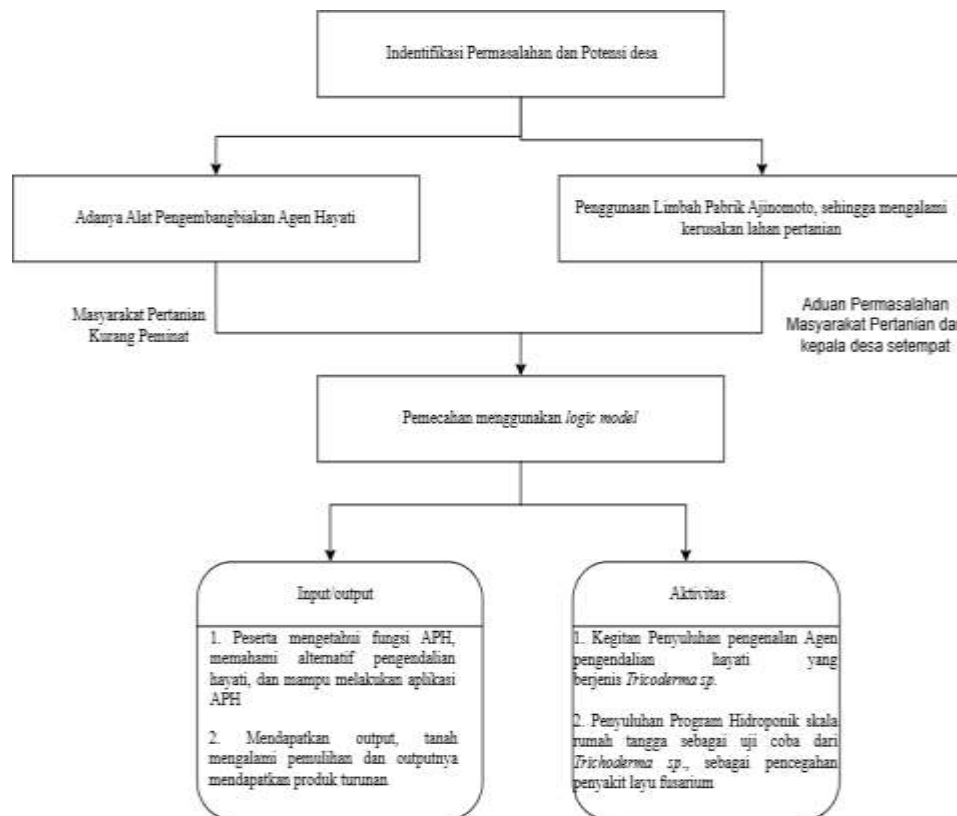
Pemberdayaan masyarakat melalui integrasi hidroponik dan Agen Pengendalian Hayati (APH) diharapkan memberikan manfaat bagi kelompok tani dan kelompok PKK sebagai sasaran utama kegiatan. Bagi kelompok tani dan kelompok PKK, menurut (Nurmahmudah *et al.*, 2024) hidroponik dapat menjadi alternatif pemanfaatan pekarangan untuk budidaya sayuran skala rumah tangga, sedangkan bagi kelompok tani, pengenalan APH berbasis *Trichoderma sp.* dapat memperluas pengetahuan mengenai alternatif pengelolaan penyakit tanaman. Secara lebih luas, peningkatan kapasitas tersebut diharapkan dapat mendukung penerapan praktik budidaya yang lebih efisien dan memperhatikan aspek keberlanjutan lingkungan. Pemanfaatan *Trichoderma sp.* sebagai agen pengendalian hayati berpotensi menjadi alternatif pengelolaan penyakit tanaman yang dapat mengurangi ketergantungan pada penggunaan pestisida kimia (Kredics *et al.*, 2024). *Trichoderma sp.* tidak hanya menghambat pertumbuhan patogen, tetapi juga membuat tanaman lebih tahan terhadap serangan patogen. Produk APH mampu menjaga kesuburan tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara, dan mempercepat dekomposisi bahan organik (Yao *et al.*, 2023). Berdasarkan permasalahan dan kesenjangan yang ada, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat Desa Kalianyar dalam menerapkan budidaya hidroponik sederhana serta memanfaatkan APH berbasis *Trichoderma sp.* melalui penyuluhan, demonstrasi, praktik, dan pendampingan.

2. METODE PELAKSANAAN

Pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Desa Kalianyar, Kecamatan Ngronggot, Kabupaten Nganjuk, Provinsi Jawa Timur pada rentang waktu, dari mulai tanggal 1 sampai dengan 30 Juli 2026. Sasaran kegiatan meliputi kelompok tani, ibu rumah tangga, ibu-ibu anggota pkk dan masyarakat desa kalianyar yang memiliki minat terhadap budidaya tanaman menggunakan sistem hidroponik serta pemanfaatan Agen Pengendalian Hayati (APH). Penentuan sasaran dilakukan dengan mempertimbangkan potensi masyarakat dalam mengembangkan kegiatan budidaya tanaman pada skala rumah tangga maupun kelompok. Program pengabdian diarahkan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam menerapkan teknik hidroponik serta mengenal pemanfaatan APH sebagai alternatif pengelolaan tanaman yang lebih ramah lingkungan (Nurmahmudah *et al.*, 2024). Kegiatan tidak hanya berorientasi pada penyampaian materi, tetapi juga memberikan pengalaman praktik agar peserta mampu memahami penerapan materi sesuai dengan kondisi lingkungan dan kebutuhan masyarakat setempat.

Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA) yang menempatkan masyarakat sebagai subjek utama dalam proses kegiatan. Masyarakat dilibatkan secara aktif sejak tahap identifikasi permasalahan, penggalian kebutuhan, pelaksanaan program, hingga evaluasi kegiatan. Pendekatan partisipatif dipilih untuk membangun komunikasi dua arah antara tim pelaksana dan peserta sehingga pengetahuan serta pengalaman masyarakat dapat menjaandi bagian dari proses perencanaan kegiatan (Widaningsih *et al.*, 2022). Tahapan pelaksanaan kegiatan terdiri atas identifikasi kondisi awal, persiapan, penyuluhan, pelatihan dan praktik, pendampingan, serta evaluasi. Tim pelaksana berperan sebagai fasilitator yang memberikan informasi, mendampingi proses praktik, serta membantu peserta menemukan solusi terhadap kendala yang dihadapi. Keterlibatan tersebut diharapkan dapat meningkatkan rasa memiliki terhadap program

dan mendorong keberlanjutan penerapan pengetahuan setelah kegiatan pengabdian berakhir. Tahapan tersebut dilaksanakan secara berurutan dan saling berkaitan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemecahan Masalah

Tahapan pelaksanaan kegiatan meliputi identifikasi kondisi awal, persiapan, penyuluhan, pelatihan, praktik, pendampingan, dan evaluasi. Identifikasi kondisi awal dilakukan untuk mengetahui tingkat pengetahuan, pengalaman, minat, serta permasalahan masyarakat terkait budidaya hidroponik dan Agen Pengendalian Hayati. Informasi tersebut digunakan sebagai dasar dalam menyusun materi dan menentukan metode penyampaian yang sesuai dengan karakteristik peserta. Tahap persiapan mencakup penyusunan materi, penyiapan media pembelajaran, alat dan bahan praktik, serta penyusunan instrumen evaluasi. Kegiatan penyuluhan dilaksanakan dengan memberikan penjelasan mengenai konsep dasar hidroponik dan APH, meliputi pengertian, manfaat, prinsip penerapan, serta penggunaannya dalam kegiatan budidaya tanaman. Materi kemudian diperkuat melalui pelatihan dan praktik langsung agar peserta dapat mengembangkan keterampilan serta memahami hubungan antara teori dan penerapannya di lapangan (Nurmahmudah *et al.*, 2024).

Kriteria inklusi peserta meliputi: (1) masyarakat yang berdomisili di Desa Kalianyar, Kecamatan Ngronggot, Kabupaten Nganjuk; (2) anggota kelompok tani, ibu rumah tangga, atau masyarakat umum yang memiliki minat terhadap kegiatan budidaya tanaman hidroponik dan pemanfaatan APH; (3) berusia minimal 18 tahun; (4) bersedia mengikuti seluruh rangkaian kegiatan yang meliputi penyuluhan, pelatihan, praktik, pendampingan, serta evaluasi melalui *pre-test* dan *post-test*; dan (5) bersedia memberikan informasi terkait hasil evaluasi kegiatan. Menurut Schneider *et al.*, (2024) Instrumen evaluasi yang digunakan dalam kegiatan ini berupa kuesioner *pre-test* dan *post-test* yang diberikan kepada peserta sebelum dan setelah pelaksanaan kegiatan penyuluhan serta pelatihan. Instrumen tersebut bertujuan untuk mengukur perubahan tingkat pengetahuan peserta mengenai budidaya hidroponik dan pemanfaatan Agen Pengendalian Hayati (APH). Kuesioner terdiri atas 10 butir pertanyaan dengan bentuk jawaban Ya atau Tidak yang mencakup aspek pengetahuan dasar hidroponik, prinsip budidaya tanpa tanah, pengelolaan nutrisi tanaman, konsep dan manfaat APH, serta penerapan teknologi budidaya ramah lingkungan, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Instrument *Pre-test* dan *Post-test*

Pertanyaan	Sebelum	Sesudah	Persentase
Apakah saudara mengetahui apa itu sistem hidroponik?	Iya/Tidak		...
Apakah saudara mengetahui keunggulan hidroponik dibanding budidaya konvensional?	Iya/Tidak	Iya/Tidak	...

Pertanyaan	Sebelum	Sesudah	Persentase
Apakah saudara mengetahui jenis-jenis tanaman yang bisa digunakan pada sistem hidroponik?	Iya/Tidak	Iya/Tidak	...
Apakah saudara mengetahui takaran dosis pupuk AB Mix?	Iya/Tidak	Iya/Tidak	...
Apakah saudara mengetahui apa itu Agen Pengendalian Hayati?	Iya/Tidak	Iya/Tidak	...
Apakah saudara telah mengetahui Agen Pengendalian Hayati bisa untuk diterapkan pada?	Iya/Tidak	Iya/Tidak	...
Apakah saudara mengetahui keunggulan Agen Pengendalian Hayati dibandingkan Pestisida Kimia?	Iya/Tidak	Iya/Tidak	...
Apakah saudara telah mengetahui bagaimana cara membuat Agen Hayati skala kecil atau sederhana?	Iya/Tidak	Iya/Tidak	...
Apakah saudara telah mengetahui bagaimana cara membuat Agen Hayati skala kecil atau sederhana?	Iya/Tidak	Iya/Tidak	...
Apakah saudara telah mengetahui bagaimanakerja <i>Trichoderma</i> s.p. sebagai agen oengendalian havati?	Iya/Tidak	Iya/Tidak	...

Materi hidroponik diberikan sebagai pengenalan terhadap metode budidaya tanaman yang tidak bergantung pada penggunaan tanah sebagai media utama. Sistem tersebut dapat menjadi salah satu alternatif pemanfaatan lahan terbatas melalui pengelolaan air dan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman (Mufarrihah *et al.*, 2025). Materi Agen Pengendalian Hayati diberikan untuk mengenalkan pemanfaatan organisme atau mikroorganisme yang dapat membantu menekan perkembangan organisme pengganggu tanaman. Penggunaan APH menjadi salah satu pendekatan dalam pengelolaan tanaman yang memperhatikan aspek lingkungan dan keberlanjutan budidaya. Penyampaian kedua materi tersebut diikuti dengan kegiatan praktik agar peserta tidak hanya memahami konsep, tetapi juga memperoleh pengalaman dalam menerapkannya (Subandar *et al.*, 2023). Setelah pendampingan dilakukan tahap selanjutnya adalah mengevaluasi menggunakan data tabulasi, dianalisis menggunakan uji validitas dan reabilitas.

$$r_{xy} = \frac{N(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}} \quad (1)$$

Uji validitas digunakan untuk mengetahui kemampuan setiap butir instrumen dalam mengukur aspek yang sesuai dengan tujuan pengukuran. Validitas instrumen dalam kegiatan ini dianalisis menggunakan korelasi Pearson Product Moment dengan membandingkan skor setiap butir pertanyaan terhadap skor total. Nilai koefisien korelasi dihitung menggunakan rumus r_{xy} , dengan N sebagai jumlah responden, X sebagai skor setiap butir pertanyaan, dan Y sebagai skor total. Butir pertanyaan dinyatakan valid apabila nilai rhitung lebih besar daripada rtabel pada taraf signifikansi yang ditetapkan. Hasil pengujian tersebut menjadi dasar dalam menentukan kelayakan setiap butir pertanyaan untuk digunakan dalam pengukuran pengetahuan dan keterampilan peserta kegiatan.

$$[r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(1 - \frac{\Sigma \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right)] \quad (2)$$

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi internal instrumen dalam menghasilkan pengukuran yang relatif stabil. Reliabilitas instrumen dianalisis menggunakan *Cronbach's Alpha* yang dihitung berdasarkan jumlah item, varians masing-masing butir, dan varians total sebagaimana ditunjukkan pada rumus r_{11} . Nilai *Cronbach's Alpha* yang semakin tinggi menunjukkan tingkat konsistensi antarbutir pertanyaan yang semakin baik dalam mengukur konstruk yang sama. Instrumen dinilai memiliki reliabilitas yang memadai apabila nilai *Cronbach's Alpha* memenuhi batas penerimaan yang digunakan dalam penelitian. Hasil pengujian reliabilitas digunakan sebagai dasar untuk memastikan bahwa instrumen pre-test dan post-test memiliki konsistensi yang memadai sebelum digunakan dalam evaluasi kegiatan.

Peserta kegiatan pengabdian kepada masyarakat ditentukan berdasarkan kesesuaian dengan tujuan program, yaitu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam penerapan budidaya hidroponik serta pemanfaatan Agen Pengendalian Hayati (APH). Pemilihan peserta dilakukan secara *purposive sampling*. *Purposive sampling* dipilih karena peserta ditentukan berdasarkan pertimbangan tertentu yang sesuai dengan tujuan kegiatan, yaitu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam budidaya hidroponik serta pemanfaatan Agen Pengendalian Hayati (APH). Peserta yang dipilih merupakan masyarakat Desa Kalianyar yang memiliki keterkaitan atau minat terhadap kegiatan budidaya tanaman, meliputi anggota kelompok tani, ibu rumah tangga, dan masyarakat umum yang bersedia mengikuti seluruh rangkaian kegiatan.

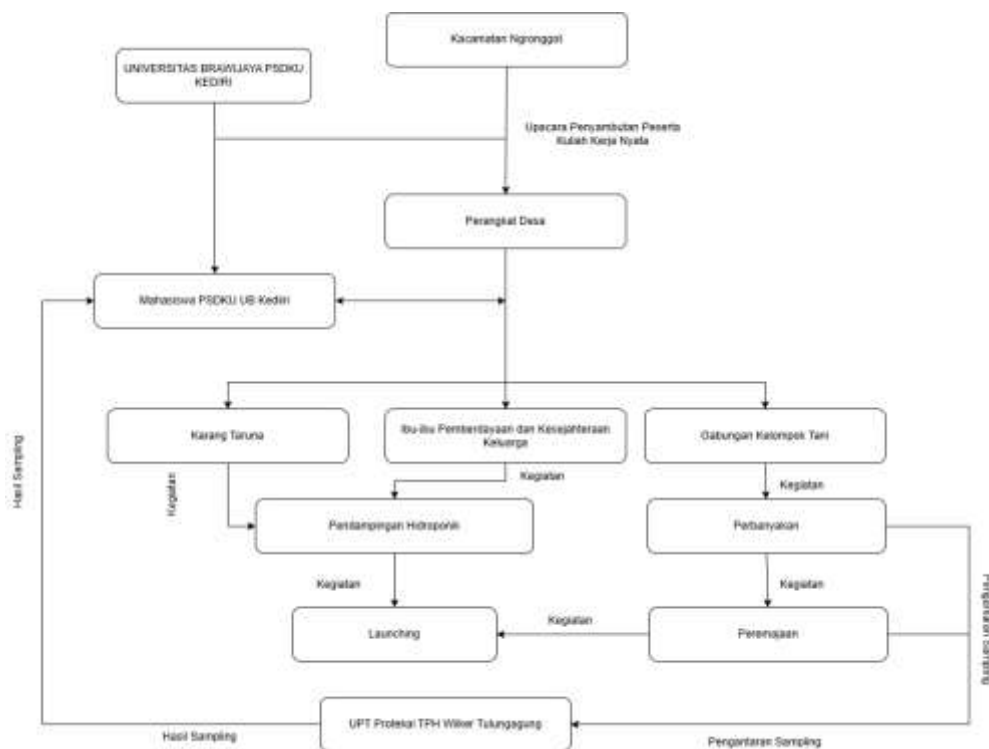
$$\text{Presentase Keberlanjutan} = \frac{\text{Skor Yang Diperoleh}}{\text{Skor Minimum}} \times 100\% \quad (3)$$

Pengukuran hasil kegiatan dilakukan secara kuantitatif dan deskriptif dengan menggunakan instrumen *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* diberikan sebelum penyuluhan untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal peserta mengenai hidroponik dan Agen Pengendalian Hayati. *Post-test* diberikan setelah seluruh rangkaian penyuluhan, pelatihan, praktik, dan pendampingan selesai dilaksanakan. Materi pertanyaan disusun berdasarkan topik yang telah diberikan sehingga perbedaan hasil pengukuran dapat digunakan untuk melihat perubahan pemahaman peserta. Data nilai *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon* dengan bantuan perangkat lunak *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Menurut Nuraisyah *et al.*, (2022) Uji *Wilcoxon* digunakan untuk mengetahui perbedaan tingkat pengetahuan peserta sebelum dan sesudah kegiatan. Hasil analisis tersebut menjadi dasar dalam menilai efektivitas program secara kuantitatif, sedangkan hasil pengamatan selama kegiatan digunakan untuk melengkapi penilaian secara deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penjelasan Kegiatan

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan sebagai upaya meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat Desa Kalianyar, Kecamatan Ngronggot, Kabupaten Nganjuk mengenai budidaya hidroponik dan pemanfaatan Agen Pengendalian Hayati (APH) sebagai salah satu bentuk penerapan pertanian yang ramah lingkungan. Program kerja pemembrdayaan dirancang berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan masyarakat yang menunjukkan masih terbatasnya pemanfaatan teknologi budidaya modern serta rendahnya pemahaman mengenai penggunaan agen hayati sebagai alternatif pengendalian penyakit tanaman. Oleh karena itu, pelaksanaan kegiatan tidak hanya berorientasi pada penyampaian materi, tetapi juga menekankan proses pendampingan agar peserta memperoleh pengalaman secara langsung melalui praktik budidaya. Pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan pemahaman masyarakat sekaligus mendorong penerapan teknologi secara mandiri sesuai dengan kondisi lingkungan dan potensi yang dimiliki. Untuk mendukung keberhasilan program, kegiatan melibatkan berbagai pemangku kepentingan yang memiliki peran sesuai dengan bidang dan kompetensinya. Alur pelaksanaan kegiatan secara keseluruhan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Rangkaian Kegiatan

Berdasarkan Gambar 2, pelaksanaan program diawali dengan koordinasi antara Universitas Brawijaya PSDKU Kediri, Kecamatan Ngronggot, dan Pemerintah Desa Kalianyar sebagai bentuk persiapan pelaksanaan kegiatan. Selanjutnya dilakukan identifikasi kelompok sasaran yang terdiri atas Karang Taruna, kelompok Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK), serta Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) berdasarkan karakteristik dan kebutuhan masing-masing. Karang Taruna dan kelompok PKK menjadi sasaran utama dalam kegiatan pendampingan budidaya hidroponik, sedangkan Gapoktan memperoleh pendampingan mengenai

pemanfaatan Agen Pengendalian Hayati berbasis *Trichoderma sp.* Program kerja pemberdayaan masyarakat telah mendapat dukungan penuh oleh UPT Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Wilayah Kerja Tulungagung melalui pengujian kualitas APH hasil perbanyakan sehingga teknologi yang diperkenalkan kepada masyarakat memiliki mutu yang lebih terjamin. Rangkaian kegiatan tersebut menunjukkan bahwa pelaksanaan program dilakukan secara sistematis mulai dari tahap koordinasi, pelaksanaan, hingga evaluasi dengan melibatkan kolaborasi berbagai pihak. Sinergi tersebut diharapkan mendukung tercapainya tujuan pengabdian, yaitu meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menerapkan budidaya hidroponik dan pemanfaatan Agen Pengendalian Hayati secara berkelanjutan.

Pelaksanaan kegiatan budidaya hidroponik dimulai melalui penyuluhan kepada anggota PKK Desa Kalianyar. Gambar 3. menampilkan dokumentasi kegiatan penyampaian materi dan interaksi peserta selama proses penyuluhan. Materi yang diberikan mencakup konsep dasar hidroponik, keunggulan sistem budidaya tanpa tanah, serta peluang pemanfaatan lahan pekarangan sempit. Peserta memperoleh pengetahuan mengenai sistem hidroponik, kebutuhan nutrisi tanaman, teknik pembibitan, pemeliharaan, hingga proses panen. Diskusi interaktif berlangsung secara aktif sehingga peserta dapat mengaitkan materi dengan kondisi budidaya yang dilakukan secara konvensional.



Gambar 3. Dokumentasi Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pendampingan budidaya hidroponik dan Agen Pengendalian Hayati yang diikuti oleh anggota Kelompok Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK) Desa Kalianyar sebagai sasaran utama program disajikan pada Gambar 3 dan 4. Program pengabdian masyarakat dapat memberikan pemahaman mengenai konsep dasar budidaya hidroponik, keunggulan sistem tanam tanpa media tanah, serta peluang penerapannya sebagai alternatif pemanfaatan lahan pekarangan yang terbatas. Materi yang disampaikan meliputi pengenalan berbagai sistem hidroponik, kebutuhan nutrisi tanaman, tahapan pembibitan, proses pemeliharaan, hingga teknik panen yang tepat agar peserta memperoleh gambaran menyeluruh mengenai proses budidaya.

Selama kegiatan berlangsung, peserta diberikan kesempatan untuk berdiskusi secara aktif mengenai kendala yang dihadapi dalam budidaya tanaman di lingkungan rumah maupun lahan pertanian sehingga materi yang diberikan dapat disesuaikan dengan kondisi nyata di lapangan. Pendekatan diskusi interaktif tersebut mendorong peserta untuk lebih memahami manfaat hidroponik sebagai sistem budidaya yang efisien, mudah diterapkan, serta mampu menghasilkan produk pertanian yang berkualitas. Pelaksanaan demonstrasi budidaya hidroponik sebagai bagian dari kegiatan pemberdayaan masyarakat disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Demonstrasi hidroponik

Pada Gambar ke-4 merupakan rangkaian dari kegiatan pendampingan budidaya hidroponik disusun secara bertahap melalui penyuluhan, demonstrasi, dan praktik lapangan. Pendekatan tersebut bertujuan agar peserta

tidak hanya memahami materi yang disampaikan, tetapi juga mampu menerapkannya secara mandiri. Pada tahap praktik, peserta diperkenalkan pada komponen instalasi hidroponik sistem *Wick* atau sumbu, teknik penyemaian benih, pemindahan bibit ke media tanam, serta cara menyiapkan larutan nutrisi sesuai dengan kebutuhan tanaman. Rangkaian praktik tersebut memberikan pengalaman belajar yang bersifat aplikatif sehingga peserta dapat meningkatkan pemahaman sekaligus keterampilan dalam mengelola budidaya hidroponik (Rohman et al., 2025). Antusiasme peserta terlihat dari partisipasi selama sesi praktik dan diskusi, terutama dalam membahas berbagai permasalahan yang dijumpai selama proses budidaya serta alternatif solusi yang dapat diterapkan. Kegiatan kemudian diakhiri dengan sesi foto bersama Masyarakat pemberdayaan sebagai bentuk dokumentasi pelaksanaan program sekaligus wujud komitmen bersama dalam mendukung pengembangan budidaya hidroponik di Desa Kalianyar.

Pengenalan Agen Pengendalian Hayati (APH) dilakukan sebagai bagian dari penguatan konsep pertanian ramah lingkungan. Gambar 5. menunjukkan peralatan yang digunakan dalam penerapan APH berbasis *Trichoderma* sp. Kegiatan ini dilaksanakan bersama Gapoktan Desa Kalianyar untuk meningkatkan pemahaman mengenai pengendalian penyakit tanaman secara biologis. Peserta memperoleh penjelasan mengenai fungsi, manfaat, serta teknik aplikasi APH dalam budidaya tanaman.



Gambar 5. Peralatan Agen Pengendali Hayati (APH)

Setelah pelaksanaan program pendampingan budidaya hidroponik, rangkaian kegiatan pengabdian dilanjutkan dengan program peremajaan Agen Pengendalian Hayati (APH) berbasis *Trichoderma* sp. yang bekerjasama dengan Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) Desa Kalianyar. Program kerja dirancang sebagai upaya meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam memanfaatkan agen hayati sebagai alternatif pengendalian penyakit tanaman yang lebih ramah lingkungan serta mendukung penerapan pertanian berkelanjutan. Kegiatan diawali dengan keseluruhan, kegiatan pengabdian berlangsung dengan baik dan mendapat respons positif dari masyarakat.

Peserta mengikuti setiap tahapan kegiatan secara aktif, mulai dari penyampaian materi, demonstrasi, hingga praktik secara langsung. Antusiasme peserta terlihat dari banyaknya pertanyaan yang diajukan selama kegiatan serta keterlibatan mereka dalam setiap proses praktik yang dilakukan. Melalui kegiatan ini masyarakat memperoleh pengetahuan baru mengenai teknologi hidroponik dan pemanfaatan Agen Pengendalian Hayati sebagai integrasi pertanian yang lebih ramah lingkungan. Selain memberikan tambahan wawasan, kegiatan ini juga menjadi langkah awal dalam mendorong masyarakat untuk memanfaatkan lahan pekarangan secara lebih produktif dan menerapkan pola budidaya yang lebih berkelanjutan. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini diharapkan mampu menjadi dasar bagi pengembangan program pendampingan selanjutnya sehingga manfaat yang diperoleh masyarakat dapat terus berlanjut dalam jangka Panjang.

3.2 Tingkat Pemahaman Tentang Kegiatan Yang Berlangsung

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat Desa Kalianyar mengenai budidaya hidroponik serta pemanfaatan Agen Pengendalian Hayati (APH) sebagai alternatif penerapan pertanian yang ramah lingkungan. Sasaran kegiatan meliputi masyarakat PKK dan masyarakat kalianyar sebagai penerima dalam pengembangan budidaya hidroponik skala rumah tangga serta petani dan penggiat organik sebagai pengguna potensial produk APH berbasis *Trichoderma* sp. Untuk mengetahui ketercapaian tujuan tersebut, dilakukan evaluasi menggunakan *pre-test* dan *post-test* kepada seluruh peserta sebelum dan sesudah kegiatan berlangsung. Evaluasi digunakan sebagai salah satu indikator keberhasilan

program dalam mengukur perubahan tingkat pemahaman masyarakat terhadap materi yang telah diberikan selama kegiatan penyuluhan, demonstrasi, praktik, dan pendampingan (Jayaratne *et al.*, 2025).

Metode evaluasi melalui *pre-test* dan *post-test* banyak digunakan dalam kegiatan pengabdian masyarakat karena mampu menggambarkan perubahan pengetahuan peserta setelah memperoleh materi dan pengalaman praktik secara langsung. Hasil evaluasi tersebut menjadi dasar untuk mengetahui sejauh mana teknologi yang diperkenalkan dapat dipahami dan diterapkan oleh masyarakat sesuai dengan kondisi di lokasi kegiatan. Selain itu, evaluasi juga digunakan untuk melihat kesesuaian metode penyampaian materi dengan kebutuhan dan karakteristik masyarakat sasaran (Elsa Kaniawati *et al.*, 2023). Hasil identifikasi pengetahuan peserta mengenai hidroponik dan Agen Pengendalian Hayati (APH) sebelum kegiatan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat pengetahuan awal peserta sebelum kegiatan

No.	Pertanyaan	Indikator	Jumlah	Persentase
1.	Apakah saudara mengetahui apa itu sistem hidroponik?	Ya	6	29%
		Tidak	15	71%
2.	Apakah saudara mengetahui keunggulan hidroponik dibanding budidaya konvensional?	Ya	10	48%
		Tidak	11	52%
3.	Apakah saudara mengetahui jenis-jenis tanaman yang bisa digunakan pada sistem hidroponik?	Ya	13	62%
		Tidak	8	38%
4.	Apakah saudara telah mengetahui bagaimana cara membuat instalasi hidroponik skala kecil atau sederhana?	Ya	12	57%
		Tidak	9	43%
5.	Apakah saudara mengetahui takaran dosis pupuk AB Mix?	Ya	7	33%
		Tidak	14	67%
6.	Apakah saudara mengetahui apa itu Agen Pengendalian Hayati?	Ya	10	48%
		Tidak	11	52%
7.	Apakah saudara mengetahui keunggulan Agen Pengendalian Hayati dibandingkan Pestisida Kimia?	Ya	15	71%
		Tidak	6	29%
8.	Apakah saudara telah mengetahui Agen Pengendalian Hayati bisa untuk diterapkan pada?	Ya	7	33%
		Tidak	14	67%
9.	Apakah saudara telah mengetahui bagaimana cara membuat Agen Hayati skala kecil atau sederhana?	Ya	6	29%
		Tidak	15	71%
10.	Apakah saudara telah mengetahui bagaimana kerja Trichoderma s.p. sebagai agen pengendalian haviati?	Ya	15	71%
		Tidak	6	29%

Berdasarkan hasil tabel *pre-test* terhadap 21 peserta dengan 10 pertanyaan, diperoleh total jawaban benar atau positif sebanyak 101 dari 210 respons atau sebesar 48,10%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan awal peserta mengenai sistem hidroponik dan Agen Pengendalian Hayati masih berada pada kategori sedang dan diperlukan peningkatan pemahaman melalui kegiatan penyuluhan, pelatihan, serta praktik langsung. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebelum pelaksanaan kegiatan, peserta belum sepenuhnya memahami aspek teknis maupun aplikatif dari teknologi budidaya hidroponik dan pemanfaatan APH. Oleh karena itu, kegiatan penyuluhan, pelatihan, dan praktik langsung diperlukan untuk memperkuat pemahaman peserta melalui pendekatan pembelajaran yang lebih aplikatif. Menurut Noli & Alamsjah, (2025) penyampaian materi secara teoritis yang dilanjutkan dengan demonstrasi dan praktik mampu meningkatkan kemampuan peserta dalam memahami konsep, melakukan penerapan teknologi, serta mendorong pemanfaatan teknologi secara mandiri dalam kegiatan budidaya tanaman di lingkungan masyarakat.

Setelah pelaksanaan kegiatan penyuluhan, pelatihan, dan praktik mengenai sistem hidroponik serta pemanfaatan Agen Pengendalian Hayati (APH), dilakukan evaluasi akhir melalui pemberian *post-test* kepada peserta. Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui perubahan tingkat pemahaman dan kemampuan peserta setelah memperoleh materi dan pengalaman praktik selama kegiatan berlangsung. Hasil *post-test* digunakan sebagai indikator keberhasilan kegiatan dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat terkait penerapan teknologi budidaya hidroponik dan penggunaan APH sebagai alternatif pengelolaan tanaman yang ramah lingkungan. Hasil identifikasi pengetahuan peserta mengenai hidroponik dan Agen Pengendalian Hayati (APH) setelah kegiatan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat pengetahuan peserta setelah kegiatan

No	Pertanyaan	Jawaban	Nilai	%
1.	Apakah saudara mengetahui apa itu sistem hidroponik?	Ya	17	81%
		Tidak	4	19%
2.	Apakah saudara mengetahui keunggulan hidroponik dibanding budidaya konvensional ?	Ya	18	86%
		Tidak	3	14%

No	Pertanyaan	Jawaban	Nilai	%
3.	Apakah saudara mengetahui jenis-jenis tanaman yang bisa digunakan pada sistem hidroponik?	Ya	16	76%
		Tidak	5	24%
4.	Apakah saudara telah mengetahui bagaimana cara membuat instalasi hidroponik skala kecil atau sederhana?	Ya	16	76%
		Tidak	5	24%
5.	Apakah saudara mengetahui takaran dosis pupuk AB Mix?	Ya	18	86%
		Tidak	3	14%
6.	Apakah saudara mengetahui apa itu Agen Pengendalian Hayati?	Ya	19	90%
		Tidak	2	10%
7.	Apakah saudara mengetahui keunggulan Agen Pengendali Hayati dibandingkan Pestisida Kimia?	Ya	14	67%
		Tidak	7	33%
8.	Apakah saudara telah mengetahui Agen Pengendalian Hayati bisa untuk diterapkan pada?	Ya	15	71%
		Tidak	6	29%
9.	Apakah saudara telah mengetahui bagaimana cara membuat Agen Hayati skala kecil atau sederhana?	Ya	18	86%
		Tidak	3	14%
10.	Apakah saudara telah mengerti bagaimana cara kerja <i>Trichoderma sp.</i> Sebagai agen pengendali hayati	Ya	18	86%
		Tidak	3	14%

Berdasarkan hasil *post-test* terhadap 21 peserta dengan 10 butir pertanyaan mengenai sistem hidroponik dan Agen Pengendalian Hayati (APH), diperoleh peningkatan pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan penyuluhan, pelatihan, dan praktik langsung. Secara keseluruhan, jumlah jawaban positif yang diperoleh sebanyak 169 dari 210 respons, dengan persentase capaian sebesar 80,48%. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta mengalami peningkatan pemahaman dibandingkan kondisi awal sebelum kegiatan dilaksanakan. Adapun pertanyaan di *posttest* perihal mengukur keberlanjutan dari program pengabdian masyarakat di desa kalinyar. Hasil pengukuran respons peserta terkait keberlanjutan penerapan hidroponik dan APH setelah kegiatan pengabdian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Persentase Keberlanjutan.

No.	Pertanyaan	Indikator	Jumlah	Persentase
1.	Apakah saudara mau mengadopsi hidroponik dan Agen Pengendali hayati (APH)	SS	11	52%
		S	7	33%
		KS	3	14%
		TS	0	0%
		STS	0	0%
2.	Apakah saudara bersedia menggunakan APH sebagai alternatif pengendalian hama dan penyakit	SS	7	33%
		S	7	33%
		KS	6	29%
		TS	1	5%
		STS	0	0%
3.	Apakah saudara percaya penggunaan APH lebih ramah lingkungan dibanding pestisida kimia?	SS	1	5%
		S	9	43%
		KS	11	52%
		TS	0	0%
		STS	0	0%
4.	Apakah saudara bersedia mengikuti pelatihan lanjutan mengenai hidroponik dan APH?	SS	3	14%
		S	11	52%
		KS	6	29%
		TS	1	5%
		STS	0	0%
5.	Apakah saudara bersedia mengajak warga lain menerapkan teknologi APH?	SS	2	10%
		S	8	38%
		KS	9	43%
		TS	2	10%
		STS	0	0%
6.	Apakah saudara mau untuk mengadopsi hidroponik?	SS	1	5%
		S	8	38%
		KS	12	57%
		TS	0	0%
		STS	0	0%

No.	Pertanyaan	Indikator	Jumlah	Persentase
7.	Apakah saudara bersedia menggunakan hidroponik sebagai ketahanan pangan skala rumah tangga?	SS	2	10%
		S	13	62%
		KS	3	14%
		TS	3	14%
		STS	0	0%
8.	Apakah saudara bersedia mengikuti pelatihan lanjutan mengenai hidroponik sesudah dan setelah?	SS	1	5%
		S	9	43%
		KS	8	38%
		TS	3	14%
		STS	0	0%
9.	Apakah saudara bersedia mengajak warga lain menerapkan teknologi ini?	SS	2	10%
		S	7	33%
		KS	10	48%
		TS	2	10%
		STS	0	0%

Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta setelah mengikuti kegiatan pengabdian. Persentase capaian pengetahuan meningkat dari 48,10% pada saat pre-test menjadi 80,48% pada saat post-test, atau mengalami peningkatan sebesar 32,38 poin persentase. Jika dibandingkan dengan kondisi awal, peningkatan tersebut menunjukkan adanya kenaikan tingkat pemahaman peserta sebesar 67,34% setelah diberikan penyuluhan, pelatihan, dan praktik mengenai sistem hidroponik serta pemanfaatan Agen Pengendalian Hayati (APH). Hasil ini menunjukkan bahwa metode penyampaian materi secara teoritis yang dilanjutkan dengan praktik mampu meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap teknologi budidaya tanaman yang lebih ramah lingkungan. Berdasarkan data tabel, maka hasil pengukuran keberlanjutan program menggunakan instrumen skala Likert terhadap 21 peserta atau dapat direalisasikan menggunakan rumus :

$$21 \times 9 \times 5 = 945$$

$$92 + 83 + 74 + 79 + 73 + 73 + 77 + 71 + 72 = 694$$

$$\frac{694}{945} \times 100\% = 73,44\%$$

Sehingga diperoleh total skor sebesar 694 dari skor maksimum 945, sehingga tingkat keberlanjutan program mencapai 73,44%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta memiliki kecenderungan positif untuk melanjutkan penerapan teknologi hidroponik dan Agen Pengendalian Hayati (APH) setelah kegiatan pengabdian selesai. Apabila ditinjau dari pelaksanaan kegiatan, program yang telah dijalankan memiliki beberapa keunggulan. Materi yang diberikan disusun berdasarkan kebutuhan masyarakat sehingga mudah dipahami dan dapat langsung dipraktikkan. Penggunaan metode demonstrasi dan praktik juga memberikan kesempatan kepada peserta untuk mencoba secara langsung proses pembuatan instalasi hidroponik serta aplikasi Agen Pengendalian Hayati. Menurut (Guzmán-Guzmán et al., 2023) pemanfaatan *Trichoderma* sp. sebagai Agen Pengendalian Hayati dapat menjadi alternatif dalam mengurangi penggunaan pestisida kimia sekaligus mendukung sistem budidaya yang lebih ramah lingkungan. Selain itu, sistem hidroponik yang diperkenalkan menggunakan peralatan sederhana sehingga memungkinkan masyarakat menerapkannya pada lahan pekarangan dengan biaya yang relatif terjangkau. Kondisi tersebut menjadi nilai tambah karena teknologi yang diperkenalkan sesuai dengan kondisi masyarakat Desa Kalianyar yang sebagian besar masih memanfaatkan lahan pekarangan untuk kegiatan budidaya tanaman.

Setelah dilakukan Hasil evaluasi melalui penghitungan sederhana menggunakan *excel* menunjukkan bahwa kegiatan yang dilaksanakan telah memberikan perubahan terhadap tingkat pemahaman peserta. Hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test* pada Gambar 4, seluruh indikator menunjukkan tidak adanya *negative ranks*, yang berarti tidak terdapat penurunan pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan. Sebaliknya, beberapa peserta mengalami peningkatan nilai pada setiap indikator yang diukur, sedangkan peserta lainnya memperoleh nilai yang tetap antara *pre-test* dan *post-test*. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa materi yang diberikan dapat diterima dengan baik oleh masyarakat dan mampu menambah wawasan peserta mengenai sistem hidroponik maupun pemanfaatan Agen Pengendalian Hayati., penyampaian materi yang dipadukan dengan praktik secara langsung dapat meningkatkan pemahaman masyarakat karena peserta tidak hanya memperoleh informasi, tetapi juga memperoleh pengalaman dalam menerapkan teknologi yang diperkenalkan. Melalui kegiatan praktik secara langsung, peserta dapat memahami tahapan budidaya hidroponik serta penggunaan APH dengan lebih mudah karena memperoleh pengalaman secara nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa metode pembelajaran berbasis praktik mampu meningkatkan keterlibatan peserta dan mendukung keberhasilan proses pemberdayaan

Masyarakat (Duda *et al.*, 2024). Pengujian validitas instrumen berdasarkan perbandingan nilai r hitung dan r tabel disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Validitas Instrumen Kegiatan

Pertanyaan	R Hitung	R tabel	Kesimpulan
X.1	582	422	Valid
X.2	599	422	Valid
X.3	501	422	Valid
X.4	623	422	Valid
X.5	562	422	Valid
X.6	596	422	Valid
X.7	703	422	Valid
X.8	562	422	Valid
X.9	562	422	Valid
X.10	482	422	Valid

Berdasarkan hasil analisis Tabel 5, seluruh item pertanyaan pada variabel X dinyatakan valid. Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai r hitung pada seluruh item yang lebih besar dibandingkan dengan nilai r tabel sebesar 0,422. Nilai r hitung berkisar antara 0,482 hingga 0,703, sehingga seluruh item pertanyaan X.1 sampai X.10 memenuhi kriteria validitas dan dapat digunakan sebagai instrumen penelitian. Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen penelitian dalam mengukur variabel yang diteliti. Instrumen dikatakan reliabel apabila memberikan hasil pengukuran yang relatif konsisten ketika digunakan untuk mengukur konstruk yang sama. Pengujian reliabilitas dalam penelitian ini dilakukan menggunakan nilai *Cronbach's Alpha*.

Instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai *Cronbach's Alpha* memenuhi batas kriteria yang telah ditentukan. Hasil pengujian reliabilitas digunakan untuk memastikan bahwa instrumen penelitian memiliki tingkat konsistensi yang memadai sehingga dapat digunakan dalam proses analisis data lebih lanjut. Berdasarkan hasil pengujian reliabilitas instrumen, nilai *Cronbach's Alpha* dari 10 butir pertanyaan yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Reabilitas.

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0.849	0.852	10

Berdasarkan hasil uji reliabilitas yang disajikan pada Tabel 6, instrumen yang terdiri atas 10 butir pertanyaan memperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,849, sedangkan nilai *Cronbach's Alpha Based on Standardized Items* sebesar 0,852. Nilai *Cronbach's Alpha* tersebut menunjukkan bahwa instrumen memiliki konsistensi internal yang baik karena telah memenuhi batas penerimaan reliabilitas yang digunakan. Dengan demikian, seluruh 10 butir pertanyaan pada instrumen dinyatakan reliabel dan dapat digunakan untuk mengukur tingkat pengetahuan peserta mengenai budidaya hidroponik dan Agen Pengendali Hayati (APH). Nilai reliabilitas yang diperoleh juga menunjukkan bahwa antar butir pertanyaan memiliki konsistensi yang memadai dalam mengukur aspek yang sama. Oleh karena itu, instrumen *pre-test* dan *post-test* yang digunakan dalam kegiatan pengabdian memiliki konsistensi yang cukup untuk mendukung proses evaluasi perubahan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah kegiatan.

Secara statistik, hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan bahwa indikator sebesar lebih dari 0,050 ($p < 0,05$) sehingga menunjukkan adanya peningkatan pemahaman yang signifikan. Sementara itu, indikator lainnya menunjukkan kecenderungan peningkatan meskipun belum memberikan perbedaan yang signifikan secara statistik. Tingkat pengetahuan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti tingkat pengetahuan awal peserta yang sudah cukup baik pada beberapa materi, jumlah responden yang terbatas, serta waktu pelaksanaan kegiatan yang relatif singkat. Namun demikian, apabila dilihat dari hasil observasi selama kegiatan berlangsung, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam mengikuti setiap tahapan kegiatan, mulai dari penyuluhan hingga praktik secara langsung (Esterhuizen *et al.*, 2025).

Peserta juga aktif melakukan diskusi dan menyampaikan pertanyaan mengenai penerapan hidroponik serta penggunaan APH pada tanaman sesuai dengan kondisi yang mereka hadapi. Hal tersebut menunjukkan bahwa meskipun tidak seluruh indikator menunjukkan perbedaan signifikan secara statistik, kegiatan tetap memberikan dampak positif terhadap peningkatan wawasan dan ketertarikan masyarakat terhadap teknologi pertanian ramah lingkungan. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang diterapkan telah mampu mendukung tercapainya tujuan kegiatan, yaitu meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai budidaya hidroponik dan penggunaan Agen Pengendalian Hayati. Untuk memperkuat hasil tersebut, dilakukan uji statistik terhadap respons peserta pada setiap butir pertanyaan guna mengetahui perbedaan respons sebelum dan sesudah kegiatan. Hasil uji statistik pada masing-masing butir pertanyaan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Statistik

	^p 1-P01	^p 2-P02	^p 3-P03	^p 4-P04	^p 5-P05	^p 6-P06	^p 7-P07	^p 8-P08	^p 9-P09	^p 10-P010
^z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,414 ^b	1,732 ^b	1,732 ^b	1,414 ^b	1,414 ^b	1,732 ^b	1,700	1,732 ^b	1,732 ^b	1,000 ^b
Asymp	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,
	157	083	083	157	157	083	083	083	083	317

Pengukuran hasil kegiatan dilakukan secara kuantitatif dan deskriptif dengan menggunakan instrumen *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* diberikan sebelum penyuluhan untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal peserta mengenai hidroponik dan Agen Pengendalian Hayati. *Post-test* diberikan setelah seluruh rangkaian penyuluhan, pelatihan, praktik, dan pendampingan selesai dilaksanakan. Materi pertanyaan disusun berdasarkan topik yang telah diberikan sehingga perbedaan hasil pengukuran dapat digunakan untuk melihat perubahan pemahaman peserta. Data nilai *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon* dengan bantuan perangkat lunak *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Menurut (Anggraini et al., 2025) Uji *Wilcoxon* digunakan untuk mengetahui perbedaan tingkat pengetahuan peserta sebelum dan sesudah kegiatan. Hasil analisis tersebut menjadi dasar dalam menilai efektivitas program secara kuantitatif, sedangkan hasil pengamatan selama kegiatan digunakan untuk melengkapi penilaian secara deskriptif. Hasil uji *Wilcoxon* disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji wilcoxon

		N	Mean Rank	Sum of Rank
Posttest1-Pretest1	Positive Rank	1 ^b	1,00	1,00
	Ties	19 ^c		
Posttest2-Pretest2	Positive Rank	3 ^e	2,00	6,00
	Ties	17 ^f		
Posttest3-Pretest3	Positive Rank	2 ^h	1,50	3,00
	Ties	18 ⁱ		
Posttest4-Pretest4	Positive Rank	2 ^k	1,50	3,00
	Ties	18 ^l		
Posttest5-Pretest5	Positive Rank	2 ⁿ	1,50	3,00
	Ties	18 ^o		
Posttest6-Pretest6	Positive Rank	3 ^p	2,00	6,00
	Ties	17 ^q		
Posttest7-Pretest7	Positive Rank	3 ^r	2,00	6,00
	Ties	17 ^s		
Posttest8-Pretest8	Positive Rank	3 ^t	2,00	6,00
	Ties	17 ^u		
Posttest9-Pretest9	Positive Rank	3 ^v	2,00	6,00
	Ties	17 ^z		
Posttest10-Pretest10	Positive Rank	0 ^{ac}	0,00	0,00
	Ties	20 ^{ad}		
	Total	20		

Hasil analisis uji *Wilcoxon Signed Ranks Test* terhadap nilai *pre-test* dan *post-test* menunjukkan bahwa sebagian besar indikator mengalami peningkatan pengetahuan peserta setelah kegiatan dilaksanakan. Berdasarkan hasil pengukuran dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan masyarakat dalam bidang pertanian. Program pengabdian tidak hanya meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta, tetapi juga mendorong terbentuknya pola budidaya yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan. Keberlanjutan program memerlukan dukungan dari pemerintah desa, kelompok tani, serta masyarakat agar penerapan teknologi dapat terus dikembangkan dan memberikan manfaat ekonomi maupun lingkungan dalam jangka panjang. Pelaksanaan kegiatan masih ditemukan beberapa kendala.

Sebagian peserta belum pernah mengenal sistem hidroponik maupun Agen Pengendalian Hayati sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama dalam memahami materi praktik. Selain itu, keterbatasan alat dan bahan praktik menyebabkan peserta harus bergantian ketika melakukan demonstrasi. Kendala lain yang dihadapi adalah waktu pelaksanaan yang terbatas sehingga proses pendampingan belum dapat dilakukan secara intensif. Namun, kendala tersebut dapat diminimalkan melalui diskusi interaktif, pendampingan selama praktik, serta pemberian panduan sederhana yang dapat digunakan masyarakat sebagai acuan dalam menerapkan teknologi tersebut secara mandiri. Menurut (Hidayat et al., 2026) menjelaskan bahwa keberhasilan program pelatihan hidroponik

tidak hanya ditentukan oleh penyampaian materi, tetapi juga dipengaruhi oleh proses pendampingan yang dilakukan setelah kegiatan berlangsung.

Melihat hasil yang diperoleh, program Peengabdian melalui agen pengendalian hayati dan hidroponik memiliki peluang yang cukup besar untuk dikembangkan pada kegiatan pengabdian berikutnya. Sistem hidroponik dapat dijadikan sebagai media pemanfaatan lahan pekarangan untuk memenuhi kebutuhan pangan rumah tangga maupun sebagai peluang usaha skala kecil. Sementara itu, penggunaan Agen Pengendalian Hayati dapat mendukung penerapan budidaya tanaman yang lebih sehat karena mampu mengurangi penggunaan pestisida kimia (Ayaz *et al.*, 2023). Pengembangan program dapat dilakukan melalui pembentukan kelompok belajar hidroponik, penyediaan instalasi percontohan, serta pendampingan secara berkala yang melibatkan pemerintah desa, kelompok tani, dan perguruan tinggi. Dengan adanya kolaborasi tersebut, diharapkan masyarakat tidak hanya mampu menerapkan teknologi yang telah diperkenalkan, tetapi juga dapat mengembangkannya menjadi kegiatan yang memberikan manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan secara berkelanjutan (Widaningsih *et al.*, 2022).

4. KESIMPULAN

Program pengabdian kepada masyarakat di Desa Kalianyar, Kecamatan Ngronggot, Kabupaten Nganjuk, yang berfokus pada budidaya hidroponik dan pemanfaatan Agen Pengendalian Hayati (APH) berbasis *Trichoderma* sp., telah berhasil dilaksanakan melalui tahapan identifikasi kebutuhan, penyuluhan, pelatihan, demonstrasi, praktik, pendampingan, dan evaluasi sesuai pendekatan Participatory Rural Appraisal. Hasil pre-test dan post-test yang dianalisis dengan uji Wilcoxon menunjukkan peningkatan pemahaman peserta pada sebagian besar indikator pengetahuan mengenai hidroponik maupun APH, sementara hasil evaluasi keberlanjutan program mencapai skor 83% yang tergolong dalam kategori berkelanjutan. Capaian tersebut menunjukkan bahwa kegiatan penyuluhan, pelatihan, dan pendampingan yang dilakukan mampu menjawab permasalahan mitra sebagaimana diuraikan pada bagian pendahuluan, yaitu keterbatasan lahan budidaya, tingginya penggunaan pestisida kimia, serta rendahnya pengetahuan masyarakat mengenai teknologi pertanian ramah lingkungan, melalui penguatan pengetahuan dan keterampilan praktis masyarakat Desa Kalianyar dalam menerapkan budidaya hidroponik dan APH secara terintegrasi. Peningkatan pemahaman pada aspek pengertian, keunggulan, jenis, dosis, dan cara aplikasi hidroponik maupun APH mengindikasikan bahwa metode penyuluhan disertai praktik langsung dan pendampingan secara berkala efektif digunakan untuk kelompok sasaran seperti PKK, dan Gapoktan. Dengan demikian, secara keseluruhan program pengabdian ini telah mencapai tujuan yang ditetapkan, yaitu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat mengenai budidaya hidroponik dan pemanfaatan APH sebagai alternatif penerapan pertanian yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan di Desa Kalianyar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhriana, Nurlaela, S., & Tustiyani, I. (2025). Kelompok Tani Tunas Tani Rukun , Tirtomartani , Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Masyarakat Merdeka*, 8(1), 71–77.
- Anggraini, F. D. P., Zubaidah, M., & Rahma, K. (2025). Uji Wilcoxon untuk Mengevaluasi Hasil Pretest-Posttest Pembelajaran Entomologi Kedokteran pada Mahasiswa Preklinik. *Public Health and Safety International Journal*, 5(01), 288–298. <https://doi.org/10.55642/phasij.v5i01.1033>
- Ayaz, M., Li, C. H., Ali, Q., Zhao, W., Chi, Y. K., Shafiq, M., Ali, F., Yu, X. Y., Yu, Q., Zhao, J. T., Yu, J. W., Qi, R. De, & Huang, W. K. (2023). Bacterial and Fungal Biocontrol Agents for Plant Disease Protection: Journey from Lab to Field, Current Status, Challenges, and Global Perspectives. *Molecules*, 28(18). <https://doi.org/10.3390/molecules28186735>
- BPS. (2025). *Angka Penduduk dan luas Wilayah Desa Kalianyar, Kecamatan Ngronggot. xx*.
- Duda, H. J., Awang, I. S., Setiawan, B., & Julung, H. (2024). Empowerment program through project-based learning and assessment to enhance teachers' scientific writing. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 9(4), 1102–1116. <https://doi.org/10.26905/abdimas.v9i4.14359>
- Elsa Kaniawati, Meisya Edlina Mardani, Shania Nada Lestari, Ulan Nurmilah, & Usep Setiawan. (2023). Evaluasi Media Pembelajaran. *Journal of Student Research*, 1(2), 18–32. <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i2.954>
- Esterhuizen, T. M., Mbuagbaw, L., Rehman, N., Yanwou, N., Swaby, D. J., Kittle, E., Licht, J. C., & Thabane, L. (2025). Disparity between statistical significance and clinical importance in published randomised controlled trials: a methodological study. *BMJ Open*, 15(8), 1–10. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2025-100411>
- Fathidarehniyeh, E., Nadeem, M., Cheema, M., Thomas, R., Krishnapillai, M., & Galagedara, L. (2024). Current perspective on nutrient solution management strategies to improve the nutrient and water use efficiency in hydroponic systems. *Canadian Journal of Plant Science*, 104(2), 88–102. <https://doi.org/10.1139/cjps-2023-0034>
- Guzmán-Guzmán, P., Kumar, A., de los Santos-Villalobos, S., Parra-Cota, F. I., Orozco-Mosqueda, M. del C., Fadji, A. E., Hyder, S., Babalola, O. O., & Santoyo, G. (2023). *Trichoderma* Species: Our Best Fungal Allies in the Biocontrol of Plant Diseases—A Review. *Plants*, 12(3), 1–35. <https://doi.org/10.3390/plants12030432>
- Hidayat, D., Hoerniasih, N., Hermawan, I., & Mobo, F. D. (2026). Mentoring-Based Entrepreneurship Training To Improve Community Empowerment. *Journal of Nonformal Education*, 12(1), 52–71. <https://doi.org/10.15294/jone.v12i1.41808>
- Jayarathne, K. S. U., Kumar Chaudhary, A., & Diaz, J. M. (2025). Knowledge testing options in pre-test post-test evaluation design:

- Implications for Extension program evaluation. *Advancements in Agricultural Development*, 6(4), 64–75. <https://doi.org/10.37433/aad.v6i4.659>
- Kredics, L., Büchner, R., Balázs, D., Allaga, H., Kedves, O., Racić, G., Varga, A., Nagy, V. D., Vágvolgyi, C., & Sipos, G. (2024). Recent advances in the use of Trichoderma-containing multicomponent microbial inoculants for pathogen control and plant growth promotion. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 40(5). <https://doi.org/10.1007/s11274-024-03965-5>
- Mufarrihah, I., Andriani, A., Lazulfa, I., & Firdaus, R. A. J. (2025). Hidroponik: Pemanfaatan Pertanian di Lahan Terbatas Sebagai Alternatif Ketahanan Pangan. *Dinamis: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 94–102. <https://doi.org/10.33752/dinamis.v5i1.9248>
- Noli, Z. A., & Alamsjah, F. (2025). *Hidroponik dalam pembelajaran biologi bagi siswa*. 6(1), 75–84.
- Nuraisyah, F., Purnama, J. S., Nuryanti, Y., Agustin, R. D., Desriani, R., & Putri, M. U. (2022). Edukasi Pengetahuan Penyakit Tidak Menular dan GERMAS Pada Usia Produktif di Dusun Karangbendo. *Jurnal Panrita Abdi*, 6(1), 1–7. <http://journal.unhas.ac.id/index.php/panritaabdi>
- Nurmahmudah, E., Nuryuniarti, R., Herdiani, I., Apipudin, W., Gojali, R. F., & Suhartini, S. (2024). Community empowerment through hydroponic farming education to improve economy and public health. *Community Empowerment*, 9(11), 1591–1600. <https://doi.org/10.31603/ce.11855>
- Rohman, F., Saputra, R., Rasinta, I., Viyona, M., Pebriani Daulay, D., Aini, L., Indriyani, I., Zulni Pratama, Y., Fortuna, D., Lisani, L., & Tafzi, F. (2025). Pelatihan Hidroponik sebagai Upaya Pemberdayaan Generasi Z dalam Mendukung Ketahanan Pangan Berkelanjutan. *Jdistira*, 5(2), 307–312. <https://doi.org/10.58794/jdt.v5i2.1438>
- Schneider, K. R., Schroeder, M., Gutierrez, A., Kharel, K., Schneider, R. G., Harder, A., Perez, A. P., Woods, K., Dunn, L. L., Priyesh, P., Gunter, C., Rogers, E., Simmons, C., Johnston, L., Carter, C., Taylor, T. M., Castillo, A., Anciso, J., Masabni, J., ... Danyluk, M. D. (2024). Southern Region Produce Safety Alliance Grower Training: Using Pre- and Post-Training Knowledge Assessments to Understand Training Effectiveness. *Journal of Food Protection*, 87(5), 100266. <https://doi.org/10.1016/j.jfp.2024.100266>
- Subandar, I., Jalil, M., Chairudin, C., & Maulidia, V. (2023). Pelatihan Dan Praktik Pembuatan Trichokompos Berbahan Aktif Trichoderma asperellum Asal Lahan Gambut Di Ujong Tanoh Darat, Kecamatan Meureubo, Aceh Barat. *Bakti Cendana*, 6(2), 112–118. <https://doi.org/10.32938/bc.6.2.2023.103-110>
- Widaningsih, L., Malihah, E., & Adrian, V. (2022). Pendekatan Participatory Rural Appraisal dalam Mengembangkan Kemampuan Literasi bagi Masyarakat di Desa Cibeureum Wetan, Sumedang. *Jurnal Abmas*, 22(1), 15–22. <https://doi.org/10.17509/abmas.v22i1.47585>
- Yao, X., Guo, H., Zhang, K., Zhao, M., Ruan, J., & Chen, J. (2023). Trichoderma and its role in biological control of plant fungal and nematode disease. *Frontiers in Microbiology*, 14(May), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1160551>