

Evaluasi Penyuluhan Pembuatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Berbasis Teori Kirkpatrick

Evaluation of Extension of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Production Based on Kirkpatrick's Theory

¹Dicky Mustofa, ²Siti Nurlaela

^{1,2}Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang,
Jl. Kusumanegara No.2, Tahunan, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55167

²E-mail korespondensi: nurlaela77yk@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan pupuk kimia dalam jangka panjang, dapat berdampak pada penurunan kualitas tanah. Penyuluhan pembuatan pupuk organik PGPR perlu dilakukan agar petani dapat mengadopsi penggunaan bahan alami sebagai alternatif untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Penelitian ini bertujuan menganalisis peningkatan pengetahuan, sikap, dan keterampilan petani dalam membuat dan mengaplikasikan PGPR. Analisis data menggunakan metode ceramah, diskusi, dan praktik langsung kepada 20 petani di Poktan Cipta Karya Boga. Evaluasi menggunakan model Kirkpatrick melalui pre-test dan post-test. Hasil menunjukkan bahwa pada level 1 (reaksi), peserta memberikan nilai 26,75 yang menunjukkan kepuasan. Pada level 2 (pembelajaran), terjadi peningkatan pengetahuan 56,6%, sikap 29,6%, dan keterampilan 85,2%. Efektivitas penyuluhan dalam peningkatan pengetahuan sebesar 57% (cukup efektif), sikap 40,2% (cukup efektif), dan keterampilan 86,4% (efektif). Perubahan perilaku menunjukkan efektivitas 85% pada pengetahuan, 77% pada sikap, dan 86,4% pada keterampilan. Tahap evaluasi level 3 menunjukkan 5 petani telah berhasil membuat dan mengaplikasikan Plant Growth Promoting Rhizobacteria, sedangkan 15 petani lainnya belum mempraktikkan secara mandiri. Evaluasi hasil level 4 belum bisa diukur secara kuantitatif, namun terdapat indikasi positif dari aspek sosial dan motivasi usaha.

Kata kunci: Evaluasi, Model Kirkpatrick, Pemberdayaan Petani, *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*

ABSTRACT

Long-term use of chemical fertilizers can have an impact on decreasing soil quality. Extension of PGPR organic fertilizer production needs to be carried out so that farmers can adopt the use of natural materials as an alternative to reduce dependence on chemical fertilizers. This study aims to analyze the increase in knowledge, attitudes, and skills of farmers in making and applying PGPR. Data analysis used lecture, discussion, and direct practice methods to 20 farmers in Poktan Cipta Karya Boga.

Evaluation used the Kirkpatrick model through pre-test and post-test. The results showed that at level 1 (reaction), participants gave a score of 26.75 which indicated satisfaction. At level 2 (learning), there was an increase in knowledge of 56.6%, attitudes of 29.6%, and skills of 85.2%. The effectiveness of extension in increasing knowledge was 57% (quite effective), attitudes of 40.2% (quite effective), and skills of 86.4% (effective). Behavioral changes showed an effectiveness of 85% in knowledge, 77% in attitudes, and 86.4% in skills. The level 3 evaluation stage shows that 5 farmers have successfully created and applied Plant Growth Promoting Rhizobacteria, while 15 other farmers have not practiced it independently. The evaluation of level 4 results cannot be measured quantitatively, but there are positive indications from the social aspect and business motivation.

Kata kunci: *Evaluation, Kirkpatrick Model, Farmer Empowerment, Plant Growth Promoting Rhizobacteria*

PENDAHULUAN

Pembangunan sektor pertanian berkaitan erat dengan kehidupan petani di pedesaan yang kerap menghadapi berbagai kendala, salah satunya adalah menurunnya tingkat kesuburan tanah. Kondisi ini berdampak langsung terhadap produktivitas pertanian dan menjadi hambatan dalam mewujudkan pertanian yang berkelanjutan. Petani merasakan penurunan kesuburan tanah melalui perubahan kondisi lahan yang semakin padat, sulit diolah, kurang mampu menyerap air, dan berdampak pada menurunnya produktivitas (Orbo et al., 2017). Meskipun berbagai program telah dilaksanakan, minat petani dalam mengadopsi pupuk organik masih tergolong sangat rendah. Kondisi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor internal dan eksternal, seperti rendahnya pendapatan petani, proses penciptaan inovasi yang kurang menyeluruh, penyebaran teknologi yang belum optimal, serta terbatasnya ketersediaan benih, pengendali hama, dan pupuk yang ramah lingkungan. Akibatnya, petani mengalami kesulitan dalam menerapkan inovasi teknologi yang ditawarkan (Abdullah et al, 2023). Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Rosyida et al. (2021) yang menunjukkan bahwa penggunaan atau adopsi pupuk organik di kalangan petani masih tergolong rendah, sehingga dibutuhkan upaya untuk meningkatkan tingkat adopsi tersebut. Arimbawa et al. (2021) juga menegaskan bahwa dalam penerapan pertanian organik, baik faktor internal maupun eksternal petani memiliki pengaruh yang signifikan, sehingga perlu menjadi perhatian dalam mendorong adopsi teknologi ramah lingkungan.

Pertanian ramah lingkungan merupakan sistem produksi pertanian yang menggunakan bahan alami dan mengurangi penggunaan bahan kimia sintesis (pupuk dan pestisida kimia), dengan tujuan untuk menyediakan produk pertanian yang aman bagi produsen, konsumen dan menjaga keseimbangan lingkungan (Mulyani & Firmansyah, 2020). Penerapan sistem pertanian ramah lingkungan diharapkan mampu menghasilkan produk pertanian yang berkualitas tinggi tanpa mengorbankan kelestarian lingkungan serta keseimbangan ekosistem di sekitarnya. Selain itu, sistem ini juga berpotensi meningkatkan kualitas lahan pertanian melalui pengurangan penggunaan bahan kimia secara berlebihan yang selama ini berdampak negatif terhadap kesuburan tanah (Tono, 2022). Penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, dan dalam jangka panjang dapat menyebabkan penurunan produktivitas lahan, yang ditandai dengan

meningkatnya keasaman tanah, terganggunya struktur dan tekstur tanah, serta menurunnya kandungan unsur hara di dalamnya (Elfarisna et al., 2024).

Pemupukan merupakan bagian dari upaya pemeliharaan tanaman yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan dan hasil produksi. Pemupukan bertujuan untuk menambah kandungan unsur hara dalam tanah, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan tanaman (Hendra et al., 2024). Upaya perbaikan kondisi tanah yang mengalami degradasi akibat penggunaan pupuk kimia secara berlebihan dapat dilakukan melalui penambahan atau penggantian pupuk tersebut dengan pupuk organik (Sabdono et al., 2023). Pupuk organik merupakan hasil dari proses dekomposisi bahan-bahan organik yang diuraikan oleh mikroorganisme, sehingga menghasilkan unsur hara yang esensial bagi pertumbuhan tanaman. Ketersediaan nutrisi dan unsur hara yang memadai sangat menentukan optimalnya pertumbuhan dan produktivitas tanaman, termasuk dalam pembentukan tunas maupun daun baru (Abdul Rasyid et al., 2024). Salah satu tantangan yang dihadapi petani dalam kegiatan budidaya adalah kondisi lahan yang miskin unsur hara, yang sebagian besar disebabkan oleh penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus. Penggunaan tersebut berkontribusi terhadap penurunan kualitas fisik, kimia, dan biologi tanah. Masalah ini perlu segera diatasi guna meningkatkan produktivitas budidaya tanaman secara berkelanjutan dan ramah lingkungan. Salah satu solusi yang banyak diterapkan di kalangan praktisi pertanian adalah pemanfaatan pupuk organik. Namun, sebagian petani masih beranggapan bahwa penggunaan pupuk organik menghasilkan produktivitas yang lebih rendah. Padahal, dampak positif dari pupuk organik bersifat jangka panjang dan sistemik, seperti peningkatan kesuburan tanah serta perbaikan sifat fisik dan biologis tanah (Amalia et al., 2024). Salah satu jenis pupuk organik adalah pupuk hayati, yaitu pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup yang berperan dalam mendukung ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Herdiyanto & Setiawan, 2015).

Mikroorganisme tanah yang bersifat menguntungkan, khususnya bakteri, memiliki peran krusial dalam mendukung pertumbuhan tanaman, baik melalui percepatan penyediaan unsur hara maupun sebagai penyumbang bahan organik tanah. Proses dekomposisi sisa-sisa tanaman oleh mikroorganisme ini menghasilkan unsur hara yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya (Firmansyah et al., 2015).

Hasil observasi terhadap kelompok tani di Desa Bejiarum menunjukkan bahwa para petani masih sangat bergantung pada penggunaan pupuk dan pestisida kimia. Menanggapi kondisi tersebut, Tim Penyuluh Pertanian dari Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Kertek berupaya mendorong petani untuk mulai menerapkan sistem budidaya yang ramah lingkungan melalui pengurangan bertahap penggunaan input kimia. Namun, tingkat adopsi terhadap praktik pertanian berkelanjutan masih tergolong rendah. Mayoritas petani masih mengandalkan pupuk dan pestisida kimia secara berlebihan dalam jangka panjang, yang dapat mengancam kelestarian lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan penyuluhan yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan petani mengenai cara pembuatan dan pemanfaatan pupuk serta pestisida ramah lingkungan, salah satu bentuk penyuluhan yang berpotensi dikembangkan di Desa Bejiarum adalah penggunaan PGPR dari akar bambu sebagai agen hayati sekaligus pupuk organik. Ketersediaan sumber daya bambu yang melimpah di wilayah tersebut merupakan potensi lokal yang perlu dioptimalkan pemanfaatannya.

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) merupakan kelompok mikroorganisme tanah yang berasosiasi dengan sistem perakaran tanaman dan

berperan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman serta memberikan perlindungan terhadap patogen tertentu (Walida et al., 2016). PGPR terbuat dari rendaman akar bambu yang dicampur dengan rebusan bahan lain seperti dedak, terasi, gula, dan kapur sirih (Amrullah, 2023). Kandungan dalam PGPR adalah beberapa jenis bakteri seperti *Azotobacter* sp, *Azospirillum* sp, *Bacillus* sp, *Pseudomonas* sp. PGPR memiliki kemampuan fiksasi nitrogen yaitu salah satu upaya untuk menekan penggunaan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk NPK sebesar 75% dari dosis rekomendasi yang dikombinasikan dengan PGPR seperti *Azotobacter* sp. dan *Azospirillum* sp. terbukti dapat menurunkan kebutuhan pupuk NPK hingga 25%. Selain itu, efisiensi penyerapan nitrogen pada tanaman juga meningkat secara signifikan dibandingkan dengan tanaman yang hanya menerima 100% pupuk NPK. Kombinasi bakteri *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. dalam PGPR dengan pupuk NPK memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit, termasuk jumlah dan luas daun, jumlah cabang, jumlah buah, serta bobot basah dan kering tanaman. Efek ini disebabkan oleh kemampuan PGPR dalam melarutkan senyawa fosfat yang mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Jannah et al., 2022). Penyuluhan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman petani mengenai pembuatan PGPR sebagai salah satu upaya mendukung peningkatan produktivitas pertanian yang ramah lingkungan.

MATERI DAN METODE

Kegiatan penyuluhan pembuatan PGPR dilaksanakan pada bulan April 2025 di Desa Bejiarum, Kecamatan Kertek, Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah. Kegiatan ini berlangsung selama 60 menit dan diikuti oleh 20 orang petani yang tergabung dalam Kelompok tani (POKTAN) Cipta Karya Boga. Kegiatan ini dilaksanakan oleh tim penyuluh yang terdiri atas PPL dan mahasiswa Program Studi Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan, Polbangtan Yogyakarta Magelang.

Penyuluhan ini menggunakan metode eksperimen dengan tahapan meliputi ceramah, diskusi, dan demonstrasi. Kegiatan diawali dengan pre-test untuk mengukur pengetahuan, sikap, dan keterampilan peserta. Selanjutnya, peserta mengikuti penyuluhan serta praktik pembuatan PGPR berdasarkan arahan pemateri. Evaluasi dilakukan melalui post-test menggunakan model evaluasi Kirkpatrick. Model evaluasi ini, yang dikenal sebagai Evaluasi Empat Tingkat Kirkpatrick, diperkenalkan oleh Dr. Donald Kirkpatrick pada tahun 1959. Model ini terdiri dari empat tingkat yaitu: 1) Reaksi, yang mencerminkan persepsi peserta terhadap program pelatihan, mencakup materi, metode, fasilitator, fasilitas, dan isi pelatihan; 2) Pembelajaran, yakni pengukuran terhadap pencapaian peserta terkait prinsip, fakta, teknik, serta keterampilan yang diperoleh selama pelatihan; 3) Perilaku, yaitu sejauh mana pelatihan memengaruhi kinerja peserta; dan 4) Hasil, yang merupakan evaluasi terhadap dampak akhir pelatihan terhadap kinerja operasional serta perubahan perilaku organisasi (Darmawan., 2025). Hasil jawaban yang diperoleh dihitung menggunakan metode one score one indicator rumus (1), kemudian diklasifikasikan ke dalam lima kelompok interval (Marcelina et al., 2018).

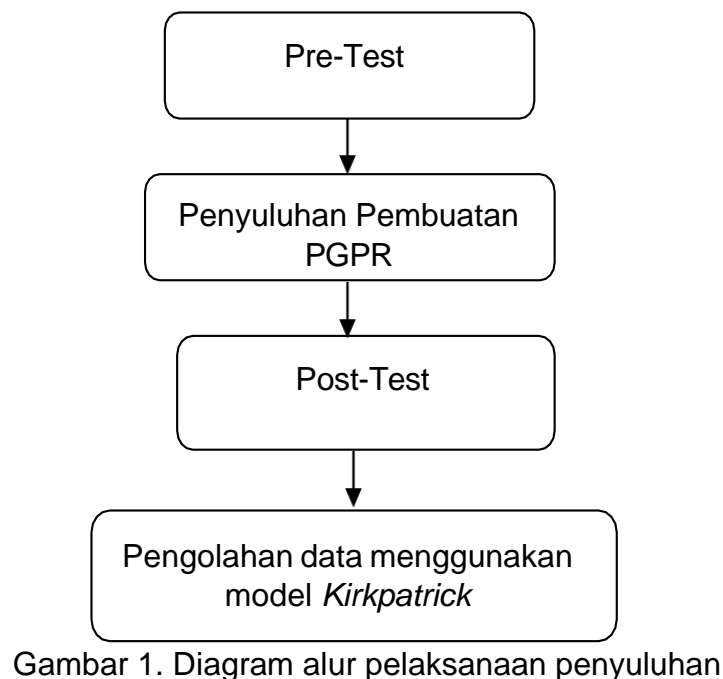
$$\text{Interval kelas} = \frac{\text{skor maksimal} - \text{skor minimal}}{\text{Jumlah Kelas}} \dots\dots\dots(1)$$

Rentang setiap kelas interval ditetapkan berdasarkan selisih antara skor tertinggi dan terendah yang diperoleh. Rincian batas masing-masing interval disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Batas Interval Kelas

No	Interval Kelas	Variabel						
		Materi	Durasi	Narasumber	Media	Sarana	Tahapan	Keterlibatan
1	Sangat Tinggi	4,21 – 5,0						
2	Tinggi	3,41 – 4,2						
3	Sedang	2,61 – 3,4						
4	Rendah	1,81 – 2,6						
5	Sangat Rendah	1,00 – 1,8						

Sumber. Data diolah (2025)



HASIL DAN PEMBAHASAN

Responden dalam kegiatan penyuluhan ini merupakan anggota Kelompok Tani Cipta Karya Boga yang berlokasi di Desa Bejiarum, Kecamatan Kertek, Kabupaten Wonosobo, dengan jumlah total 20 orang. Karakteristik demografis menunjukkan bahwa sebagian besar responden berusia di atas 40 tahun dengan tingkat pendidikan formal rata-rata pada jenjang sekolah dasar. Rata-rata luas lahan garapan petani mencapai 2.000 m², yang tersebar dalam beberapa petak terpisah akibat kondisi topografi wilayah yang bergunung dan bertingkat. Kegiatan usahatani yang dijalankan umumnya berfokus pada komoditas sayuran hortikultura. Namun, praktik budidaya yang dilakukan masih didominasi oleh penggunaan pupuk kimia atau anorganik, yang berdampak pada meningkatnya biaya produksi serta penurunan kualitas dan

kesuburan tanah dalam jangka panjang. Selain itu, pendekatan pertanian yang diterapkan belum sepenuhnya mengarah pada prinsip-prinsip pertanian berkelanjutan, seperti pemanfaatan pupuk organik atau agen hayati. Kondisi ini mengindikasikan perlunya penguatan kapasitas petani melalui penyuluhan berbasis penggunaan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR), sebagai langkah strategis untuk mendukung efisiensi produksi sekaligus perbaikan kualitas lingkungan.

Hasil evaluasi Level 1 atau reaksi peserta menunjukkan skor 26,75, yang mengindikasikan bahwa peserta merasa puas terhadap persiapan yang dilakukan oleh narasumber, meliputi: kesesuaian materi dengan kebutuhan peserta, media penyuluhan yang tepat, kemampuan narasumber dalam menyampaikan materi, ketersediaan sarana dan prasarana yang memadai, pelaksanaan kegiatan sesuai tahapan, durasi pelatihan yang tepat, dan partisipasi aktif peserta. Pada evaluasi Level 2 atau pembelajaran, terdapat peningkatan pengetahuan sebesar 56,6%, peningkatan sikap sebesar 29,6%, dan peningkatan keterampilan sebesar 85,2%. Untuk memastikan adanya perbedaan antara pre-test dan post-test, dilakukan uji Wilcoxon dengan tingkat signifikansi 0,05, yang menghasilkan nilai $<,001$, sehingga menunjukkan bahwa pelatihan memberikan perbedaan yang signifikan. Evaluasi Level 3 atau perubahan perilaku diukur setelah proses fermentasi selesai, yaitu minimal 14 hari setelah pembuatan PGPR. Hasil evaluasi Level 3 menunjukkan 5 dari 20 anggota kelompok tani berhasil melakukan fermentasi PGPR dengan baik dan juga mengaplikasikannya di lahan masing-masing. Hal ini berarti 25% peserta telah melakukan tahap uji coba PGPR, sedangkan 75% nya belum membuat secara mandiri.

Proses pembuatan pupuk hayati PGPR dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan. Selanjutnya, akar bambu direndam dalam air matang selama tiga hari. Setelah itu, bahan lainnya direbus dan dimasukkan ke dalam galon, kemudian ditambahkan biang PGPR hasil rendaman sebelumnya. Fermentasi dilakukan selama sekitar 14 hari dengan galon tertutup rapat. Galon dapat dibuka secara berkala untuk mengeluarkan gas agar tidak terjadi tekanan berlebih. Selama fermentasi, galon disimpan di tempat gelap dan terlindung dari sinar matahari langsung. Fermentasi yang berhasil ditandai dengan aroma asam dan sedikit bau busuk pada pupuk hayati PGPR. Pengaplikasian pupuk dapat dilakukan menggunakan sprayer dengan metode semprot atau kocor. Dosis yang dianjurkan adalah 2:100 atau 20 ml PGPR per 1 liter air. Aplikasi pupuk hayati PGPR sebaiknya dilakukan sekali dalam seminggu pada fase vegetatif tanaman untuk memperoleh hasil produksi yang optimal.



Gambar 2. Pelaksanaan penyuluhan

Evaluasi kegiatan penyuluhan dilaksanakan dengan membagikan kuesioner pre-test dan post-test secara langsung kepada peserta, guna menilai level 1 (reaksi)

dan level 2 (pembelajaran) berdasarkan model evaluasi Kirkpatrick, yang mencakup aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan dalam pembuatan pupuk hayati PGPR sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan produktivitas pertanian.

Tabel 2. Evaluasi Hasil Level 1-Reaksi

Variabel	Skor	Keterangan Kepuasan
Materi sesuai dengan kebutuhan	4,2	Tinggi
Media penyuluhan sudah sesuai	4,15	Tinggi
Narasumber mampu menyampaikan materi	3,5	Tinggi
Sarana dan prasarana memadai	3,75	Tinggi
Tahapan pelaksanaan sudah sesuai	4	Tinggi
Durasi/ waktu pelatihan sesuai	3,45	Tinggi
Keterlibatan peserta	3,7	Tinggi
Jumlah	26,75	Tinggi
Rerata	3,82	Tinggi

Sumber. Data diolah (2025)

Tabel 2 menunjukkan bahwa peserta penyuluhan pembuatan pupuk hayati PGPR secara umum merasa puas dengan nilai rata-rata 26,75. Materi yang disampaikan memperoleh penilaian tertinggi karena dianggap relevan dengan kebutuhan peserta dalam memproduksi pupuk hayati PGPR. Materi tersebut dirasakan sangat membantu, karena secara langsung menambah pengetahuan tentang pupuk hayati yang dibutuhkan untuk mendukung praktik pertanian ramah lingkungan. Di sisi lain, aspek durasi atau waktu pelaksanaan penyuluhan mendapatkan nilai terendah. Meskipun demikian, nilai tersebut masih tergolong tinggi, yang mencerminkan tanggapan positif dari peserta terhadap keseluruhan kegiatan penyuluhan.

Keaktifan peserta memegang peranan penting dalam mendukung kelancaran dan interaktivitas proses penyuluhan. Hal ini tercermin dari tingginya nilai partisipasi peserta, yaitu sebesar 2,55. Tingkat keterlibatan tersebut berkontribusi dalam membangun suasana diskusi dan dialog yang konstruktif selama kegiatan penyuluhan berlangsung.

Tabel 3. Hasil Evaluasi *pre-test* dan *post-test*

No	Indikator	Hasil					
		Pengetahuan		Sikap		Keterampilan	
		Skor	%	Skor	%	Skor	%
1.	Pre-test	200	33,33	292	58,4	0	0
2.	Post-test	540	90	440	88	432	85,2
3.	Peningkatan	340	56,6	148	29,6	432	85,2

Sumber. Data diolah (2025)

Hasil evaluasi *pre-test* dan *post-test* menunjukkan peningkatan pengetahuan sebesar 56,6%; peningkatan sikap 29,6%; dan peningkatan keterampilan 85,2%. Selanjutnya dilakukan uji beda menggunakan paired sample t-test dengan nilai signifikansi 0,05% untuk mengonfirmasi perbedaan antara hasil *pre-test* dan *post-test*. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Beda pre-test dan post-test

No	Wilcoxon	Sig. (2-tailed)
1. Pengetahuan		<,001
2. Sikap		<,001
3. Keterampilan		<,001

Sumber. Data diolah (2025)

Nilai signifikansi dari uji paired sample t-test menunjukkan hasil kurang dari 0,05 pada pre-test dan post-test, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara keduanya.

Tabel 5. Evaluasi Hasil Level 2-Pembelajaran

No	Variabel	Pengetahuan	Sikap	Keterampilan
1. <i>Pre-test</i>		10	11,95	0
2. <i>Post-test</i>		27	22	21,6
3. Skor maksimal		30	25	25
4. Target peningkatan (c-a)		20	13,05	25
5. Kejadian perilaku (b-a)		17	10,05	21,6
6. Efektivitas penyuluhan (e/c)		57%	40,20%	86,4%
7. Efektivitas perubahan perilaku (e/d)		85%	77%	86,4%









Sumber. Data diolah (2025)



Kategori efektivitas penyuluhan dan perubahan perilaku menurut acuan Suharti et al. (2023) diklasifikasikan sebagai berikut: efektif = >66%, cukup efektif = 33,33%–66,66%, dan kurang efektif = <33,33%. Dalam pelaksanaan penyuluhan ini, Efektivitas Penyuluhan (EP) dalam meningkatkan pengetahuan sebesar 57% (kategori cukup efektif), sikap 40,20% (kategori cukup efektif), dan keterampilan (pembuatan pupuk) sebesar 86,4% (kategori efektif). Hal tersebut menunjukkan bahwa penyuluhan cukup berhasil dalam meningkatkan pengetahuan petani, meskipun sebagian masih belum memahami PGPR secara mendalam, namun peningkatan yang terjadi masih tergolong signifikan. Efektivitas penyuluhan dalam membentuk sikap berada pada kategori cukup efektif. Sebagian besar petani di Desa Bejiarum belum menerapkan praktik pertanian ramah lingkungan, sehingga terjadi perubahan sikap yang besar karena skor awal mereka pada pre-test relatif rendah. Sementara itu, peningkatan keterampilan masuk kategori efektif karena petani dapat mempelajari hal baru melalui praktik langsung, sehingga keterampilan mereka meningkat.

Efektivitas perubahan perilaku dalam aspek pengetahuan mencapai 85% (kategori efektif), sikap 77% (kategori efektif), dan keterampilan 86,4% (kategori efektif). Ini menunjukkan bahwa penyuluhan berperan dalam meningkatkan pengetahuan petani. Pada aspek sikap, penyuluhan dinilai efektif dalam membangun kesadaran petani untuk menerapkan materi yang diberikan. Sementara itu, praktik langsung dalam pembuatan PGPR terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan petani.

Evaluasi pada level 3 dilakukan dengan mengukur perubahan perilaku peserta setelah mengikuti kegiatan penyuluhan. Pada tahap ini, peserta diharapkan mampu membuat PGPR secara mandiri dan mengaplikasikannya pada lahan pertanian masing-masing.

Tabel 6. Evaluasi Hasil Level 3-Perilaku

Peserta	Hasil Aplikasi	Hasil Praktik	Keterangan
Sunarto	 <p>Gambar 3. Aplikasi PGPR</p>	 <p>Gambar 8. Hasil Pembuatan PGPR</p>	<p>Berhasil, aplikasi pada tanaman cabai umur ± 30 Hst</p>
Saefudin	 <p>Gambar 4. Aplikasi PGPR</p>	 <p>Gambar 9. Hasil Pembuatan PGPR</p>	<p>Berhasil, aplikasi pada tanaman kubis umur ± 25 Hst</p>
Sumardja	 <p>Gambar 5. Aplikasi PGPR</p>	 <p>Gambar 10. Hasil Pembuatan PGPR</p>	<p>Berhasil, aplikasi pada tanaman kangkung dan sawi umur ± 14 Hst</p>
Suwarno	 <p>Gambar 6. Aplikasi PGPR</p>	 <p>Gambar 11. Hasil Pembuatan PGPR</p>	<p>Berhasil, aplikasi pada tanaman cabai umur ± 30 Hst</p>

Peserta	Hasil Aplikasi	Hasil Praktik	Keterangan
Rosid			Berhasil, aplikasi pada tanaman cabai umur ± 75 Hst
	Gambar 7. Aplikasi PGPR	Gambar 12. Hasil Pembuatan PGPR	

Sumber. Data diolah (2025)

Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat 5 petani yang berhasil membuat PGPR dan mengaplikasikannya dengan baik. Namun, 15 petani lainnya masih belum mencoba membuat PGPR secara mandiri. Hal ini dapat terjadi karena kesibukkan petani di lahan dan masih ragu-ragu untuk mencoba membuat dan mempraktikkannya karena mereka sudah terbiasa dengan cara budidaya sebelumnya. Sejalan dengan penelitian Mailin (2015), proses adopsi inovasi berlangsung melalui sejumlah tahapan hingga masyarakat mengambil keputusan untuk menerima atau menolak inovasi tersebut. Hal ini juga sesuai dengan Nurlaela et al. (2024), petani dikategorikan menjadi inovator awal, mayoritas awal, dan mayoritas akhir/pengadopsi lambat. Sesuaikan layanan penyuluhan berdasarkan karakteristik masing-masing kelompok. Dorong inovasi untuk kelompok awal, fasilitasi pertukaran pengetahuan untuk mayoritas awal, dan tingkatkan dukungan untuk mayoritas akhir melalui program bantuan yang ditargetkan. Berikan pelatihan khusus, insentif, dan pengakuan untuk mendorong inovator awal untuk terus bereksperimen dengan praktik pertanian organik. Dorong kolaborasi antara pemerintah, petugas penyuluhan, dan masyarakat lokal/kelompok petani.

Tahap evaluasi level 4 bertujuan untuk menilai dampak setelah kegiatan penyuluhan, seperti peningkatan kualitas dan produktivitas. Waktu pelaksanaan evaluasi ini tidak ditentukan secara spesifik karena bergantung pada karakteristik materi dan konteks pelatihan yang diberikan. Dampak pada aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan menjadi indikator utama dalam menilai efek dari suatu penyuluhan. Dalam konteks usaha, ROI (Return of Investment) menjadi elemen penting untuk mengukur keberhasilan tahap ini (Adi et al., 2020). Pada tahap ini, evaluasi belum dapat menghasilkan bukti yang terukur secara kuantitatif, namun beberapa indikasi keberhasilan sudah terlihat, seperti penguatan kelompok tani secara sosial dan peningkatan motivasi untuk melanjutkan usaha yang berorientasi pada keberlanjutan ekonomi dan ramah lingkungan. Selain itu dengan pemberian PGPR harapannya dapat mengurangi dosis aplikasi pupuk kimia, yang sebelumnya menjadi masalah dengan penurunannya fungsi kesuburan tanah akibat rendahnya kandungan mikroorganisme dalam tanah serta sisa residu pupuk kimia.

KESIMPULAN

Kegiatan penyuluhan pembuatan PGPR di Desa Bejarum berhasil mencapai tujuan pengabdian, yakni meningkatkan kapasitas petani dalam memahami dan mempraktikkan teknologi pertanian ramah lingkungan. Evaluasi pelaksanaan menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif melalui ceramah, diskusi, dan praktik langsung efektif membangun perubahan perilaku petani terhadap penggunaan pupuk alternatif. Secara kualitatif, peserta menunjukkan minat yang tinggi, antusiasme dalam praktik, dan mulai menunjukkan kemampuan mandiri dalam membuat serta mengaplikasikan pupuk hayati PGPR. Hasil ini membuktikan bahwa transfer pengetahuan yang dilakukan secara aplikatif dapat mendorong perubahan positif dalam sistem budidaya, sekaligus memperkuat motivasi petani untuk mengembangkan usaha tani yang lebih efisien dan berkelanjutan. Hal ini juga mempertegas pentingnya penyuluhan berbasis teknologi lokal sebagai solusi ilmiah yang aplikatif dalam menghadapi permasalahan kesuburan tanah akibat ketergantungan pupuk kimia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan penyuluhan dan pendampingan pembuatan PGPR. Secara khusus, ucapan terima kasih disampaikan kepada Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang, Balai Penyuluhan Pertanian Kertomartani Kecamatan Kertek, serta Kelompok Tani Cipta Karya Boga.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. A., Imran, S., & Sirajuddin, Z. (2023). Adopsi inovasi pupuk organik untuk pengelolaan lingkungan berkelanjutan di Kecamatan Tilongkabila Provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Membangun Desa Dan Pertanian*, 8(3), 102-109. <https://doi.org/10.37149/JIMDP.v8i3.362>
- Abdul Rasyid, R., Nurhaeda, N., Rasbawati, R., Fitriani, F., & Intan Dwi Novieta, I. D. N. (2024). Pengaruh pemberian pupuk POC dengan konsentrasi berbeda terhadap laju pertumbuhan dan produksi rumput gajah Taiwan (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Gallus Gallus*, 2(2), 94-101.
- Adi, A. C., Rifqi, M. A., Regitasari, D. A., Rahmasari, V. A., Salisa, W., & Rachmawati, H. (2020). Community Empowerment in Pineapple Agroindustry Waste Utilization as an Ingredient of Snacks in Subang Districts. *Darmabakti Cendekia*, 2(2), 66-69. <https://doi.org/10.20473/dc.v2i2.2020.66-69>.
- Amalia, E. N., Farcha, I., Anggraini, D. D., Fatmawati, F., Akrom, L. Z. S., Ibadillah, M. N., ... & Noor, S. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Desa Kedungwungu melalui Sosialisasi dan Pelatihan Kerajinan Tangan dari Limbah Jerami. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat METHABDI*, 4(2), 240-246. <https://doi.org/10.46880/methabdi.Vol4No2.pp240-246>
- Amrullah, M. I. (2023). Pelatihan Pembuatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Berbasis Akar Bambu Di Desa Tempuranduwur Kecamatan Sapuran Kabupaten Wonosobo. *Jurnal Bina Desa*, 5(2), 152-160. <https://doi.org/10.15294/jbd.v5i2.41036>.
- Darmawan, F. A., Nurlaela, S., & Yekti, A. (2025). Kirkpatrick Based Evaluation of IT-Oriented Extension to Improve Services in the PPHPM Farmers Cooperative.

- AJARCADE (Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment), 9(2), 183-186.
- Elfarisna, E., Budiawan, M., Fitriah, N., Rahmayuni, E., Herman, W., & Kurniati, K. (2024). Efek Aplikasi Cangkang Kerang Hijau Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Pertanian Cemara*, 21(2), 14-25. <https://doi.org/10.24929/fp.v21i2.3869>
- Firmansyah, I., Lukman, L., Khaririyatun, N., & Yufdy, M. P. (2015). Pertumbuhan dan hasil bawang merah dengan aplikasi pupuk organik dan pupuk hayati pada tanah alluvial. *Jurnal Hortikultura*, 25(2), 133-141.
- Hendra, K., Marpaung, H. J., & Santoso, S. (2024). Rancang Bangun GIS Untuk Area Penyebaran Pemupukan Tanaman Pada Lahan Pertanian PTPN III Kebun Membang Muda. *J. Comput. Sci. Technol*, 2(1), 36-43. <https://doi.org/10.59435/jocstec.v2i1.228>.
- Herdiyanto, D. D., & Setiawan, A. (2015). Upaya peningkatan kualitas tanah melalui sosialisasi pupuk hayati, pupuk organik, dan olah tanah konservasi di Desa Sukamanah dan Desa Nanggerang Kecamatan Cigalontang Kabupaten Tasikmalaya. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 4(1). <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v4i2.10028>.
- Jannah, M., Jannah, R., & Fahrussyah, F. (2022). Kajian literatur: penggunaan plant growth promoting Rhizobacteria (PGPR) untuk meningkatkan pertumbuhan dan mengurangi pemakaian pupuk anorganik pada tanaman pertanian. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 5(1), 41-49.
- Mailin, M., Rambe, G., Ar-Ridho, A., & Candra, C. (2022). Teori media/teori difusi inovasi. *Jurnal Guru Kita*, 6(2), 168-168. <https://doi.org/10.24114/jgk.v6i2.31905>.
- Marcelina, S. D., Febryano, I. G., Setiawan, A., & Yuwono, S. B. (2018). Persepsi wisatawan terhadap fasilitas wisata di pusat latihan gajah Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Belantara*, 1(2), 45-53. <https://doi.org/10.29303/jbl.v1i2.60>.
- Mulyani, A. P., & Firmansyah, A. (2020). Etika lingkungan hidup dalam program pemberdayaan masyarakat berbasis pertanian ramah lingkungan. *Jurnal Resolusi Konflik, CSR Dan Pemberdayaan (CARE)*, 5(1), 24.
- Nurlaela, S., Sujono, S., Lestari, T., Damayanti, E. R., & Panicara, S. (2024). Adoption Innovation Strategy in Organic Farming Innovation based on Sustainable Extension on Dry Land in Gunungkidul Regency. *Agrisocionomics: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 8(3).
- Orbo, A. S. R. R. M., Munanto, T. S., & Heriyanto, H. (2017). Tingkat Adopsi Petani Tentang Pupuk Organik pada Budidaya Padi (*Oryza sativa* L.) Di Desa Pandowoharjo Kecamatan Sleman Kabupaten Sleman. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 24(1). <https://doi.org/10.55259/jiip.v24i1.233>.
- Rosyida, S. A., Sawitri, B., & Purnomo, D. (2021). Hubungan karakteristik petani dengan tingkat adopsi inovasi pembuatan bokashi dari limbah ternak sapi. *Jurnal Komunikasi Dan Penyuluhan Pertanian*, 2(1), 54-64. <https://doi.org/10.19184/jk>
- Sabdono, S. N., & Widiarso, B. P. (2023). Perilaku Petani dalam Penggunaan Pupuk Organik pada Budidaya Padi (*Oryza sativa* L) di Desa Meger Kecamatan Ceper Kabupaten Klaten. *J. Agrica Ekstensia*, 17(2), 41-48. <https://doi.org/10.55127/ae.v17i2.136>.
- Slakey, D. P., Reily, R., Davidson, I., & Korndorffer Jr, J. R. (2016). Evaluating a surgeon led training program: Targeting kidney disease in Vietnam. *International Journal of Surgery Open*, 4, 18-22. <https://doi.org/10.1016/j.ijso.2016.06.001>.
- Suharti, S., Noviansyah, D., & Perdinan, A. (2023). Penggunaan Media Instructional Video dalam Penyuluhan terhadap Perubahan Perilaku Peternak di Desa

- Krogowanan Kecamatan Sawangan. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, 20(2), 137-150. <https://doi.org/10.36626/jppp.v20i2.1058>.
- Tono, T. (2022). Pertanian Berbasis Ramah Lingkungan: Meningkatkan Produktivitas Dan Mengurangi Biaya. *Al-Iqtishad: Jurnal Ekonomi*, 14(1), 51-65. <https://doi.org/10.30863/aliqtishad.v14i1.2983>.
- Walida, H. (2016). Daya kecambah benih sawi (*Brassica juncea*) dan cabai rawit (*Capsicum frutescens* L) dengan aplikasi pupuk hayati PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria). *Jurnal Agroplasma*, 3(2). <https://doi.org/10.36987/agr.v3i2.148>.