

# IMPLEMENTASI TEKNOLOGI PERTANIAN DALAM PROGRAM PENYULUHAN UNTUK MENINGKATKAN KETAHANAN PANGAN DI KECAMATAN BUMIAYU KABUPATEN BREBES

Isfa Khumaelatul Hasna<sup>1\*</sup>, Watemin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

[\\*isfakhumaelatul@gmail.com](mailto:isfakhumaelatul@gmail.com)

## ABSTRAK

Ketahanan pangan merupakan prioritas pembangunan nasional yang memerlukan peran aktif sektor pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi peran Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Bumiayu dalam mendukung implementasi teknologi pertanian serta mengidentifikasi inovasi teknologi, kendala, dan solusi dalam pelaksanaannya. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil menunjukkan bahwa penerapan teknologi seperti bibit unggul, sistem irigasi hemat air, dan pestisida nabati telah meningkatkan produktivitas. Kendala utama adalah keterbatasan dana, SDM, serta resistensi petani terhadap perubahan. Solusi strategis meliputi demplot, pelatihan, dan kolaborasi multipihak.

Kata kunci: Teknologi Pertanian, Penyuluhan, Ketahanan Pangan

## ABSTRACT

*Food security is a national development priority that requires the active role of the agricultural sector. This research aims to evaluate the role of the Agricultural Extension Center of Bumiayu Subdistrict in supporting the implementation of agricultural technology as well as identifying technological innovations, constraints, and solutions in its implementation. The method used was descriptive qualitative with observation, interview, and documentation approaches. The results show that the application of technologies such as superior seeds, water-saving irrigation systems, and vegetable pesticides has increased productivity. The main constraints are limited funds, human resources, and farmers' resistance to change. Strategic solutions include demonstration plots, training, and multi-stakeholder collaboration.*

*Key words: Agricultural Technology, Extension, Food Security*

## PENDAHULUAN

Pangan adalah kebutuhan dasar manusia yang harus dipenuhi setiap saat dan memainkan peran penting dalam kehidupan suatu bangsa. Dalam Agenda Pembangunan Nasional 2022–2024, pemerintah memprioritaskan peningkatan ketersediaan, akses, dan kualitas konsumsi pangan dengan memprioritaskan program untuk meningkatkan ketersediaan dan akses pangan. Selain itu, dalam kebijakan fiskal APBN 2022 dengan tema Percepatan Pemulihan Ekonomi dan Reformasi Struktural, ketahanan pangan menjadi agenda prioritas pembangunan dan mendorong pertumbuhan ekonomi (Limanseto, 2021).

Ketahanan pangan merujuk pada keadaan di mana kebutuhan makanan sebuah rumah tangga dapat terpenuhi. Hal ini terlihat dari ketersediaan makanan yang aman, adil, terjangkau, serta mencukupi baik dalam jumlah maupun kualitas. Berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 20 Tahun 2006 mengenai Irigasi, keberlangsungan sistem irigasi dapat dicapai melalui pembangunan, pengoperasian, serta pemeliharaan jaringan irigasi (Nelsi et al., 2024).

Pembangunan masyarakat dalam bidang pertanian memerlukan kolaborasi antara pemerintah setempat, organisasi non-pemerintah, koperasi, serta institusi yang fokus pada pelatihan dan penelitian pertanian. Di samping itu, memperdayakan masyarakat dalam sektor pertanian juga memerlukan upaya

untuk memperbaiki sosialisasi, memberikan penyuluhan, menyelenggarakan pelatihan, dan melakukan pendampingan bagi masyarakat dalam pertanian yang padat karya. Oleh sebab itu, pengembangan bidang pertanian di pedesaan dapat mendorong pemberdayaan masyarakat dan dengan signifikan berkontribusi terhadap kemajuan desa serta kesejahteraan masyarakat (Amboisa et al., 2023).

Pertanian merupakan sektor fundamental dalam mewujudkan ketahanan pangan nasional, terutama di wilayah pedesaan yang memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah. Kecamatan Bumiayu, sebagai salah satu wilayah potensial di Jawa Tengah, menghadapi berbagai tantangan dalam pengembangan sistem pertanian yang berkelanjutan dan terdapat potensi peningkatan produktivitas pertanian yang belum dioptimalkan, hal ini terlihat dari masih rendahnya tingkat adopsi teknologi pertanian modern (Pertanian, 2021).

Sebuah solusi strategis untuk meningkatkan produktivitas dan ketahanan pangan adalah penerapan teknologi pertanian dan inovasi teknologi pertanian. Penelitian Kementan menunjukkan bahwa penerapan teknologi pertanian dapat meningkatkan produktivitas hingga 30% hingga 50% pada berbagai komoditas pertanian. Teknologi pertanian modern mencakup berbagai inovasi yang meliputi sistem irigasi cerdas, penggunaan bibit unggul, pertanian presisi, dan mekanisasi pertanian (Sudaryanto, T., 2021).

Kecamatan Bumiayu telah menunjukkan perkembangan dalam adopsi inovasi teknologi pertanian, meskipun masih terbatas pada beberapa kelompok tani tertentu. Beberapa inovasi teknologi yang telah diterapkan di Kecamatan Bumiayu meliputi sistem irigasi tetes otomatis pada pertanian hortikultura yang telah meningkatkan efisiensi penggunaan air, penggunaan *greenhouse* modern dengan sistem kontrol suhu otomatis yang telah mengoptimalkan produksi sayuran, serta implementasi sistem pertanian terpadu yang mengintegrasikan pertanian dan peternakan yang telah meningkatkan pendapatan petani (Saputra et al., 2023).

Program penyuluhan pertanian memainkan peran vital dalam transfer teknologi kepada petani. Efektivitas program penyuluhan dapat meningkat hingga 60% ketika mengintegrasikan demonstrasi teknologi langsung di lapangan dengan pendekatan partisipatif. Sementara itu, kombinasi penyuluhan tradisional dengan platform digital dapat memperluas jangkauan dan meningkatkan pemahaman petani terhadap teknologi baru (Rahardjo & Sulistyowati, 2023).

Berdasarkan uraian pendahuluan di atas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Bumiayu dalam mendukung implementasi teknologi pertanian melalui program penyuluhan, serta mengidentifikasi inovasi, kendala, dan solusi strategis guna meningkatkan produktivitas dan ketahanan pangan di wilayah tersebut. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat terhadap pengembangan program penyuluhan berbasis teknologi tepat guna yang lebih efektif dan berkelanjutan bagi peningkatan ketahanan pangan di masa mendatang.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di BPP (Balai Penyuluhan Pertanian) Krajan Lor, Kaliwadas, Kecamatan Bumiayu, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah 52273. Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Bumiayu dipilih sebagai lokasi penelitian karena memiliki lingkup kerja yang sesuai dengan bidang studi, memberikan akses langsung ke praktik lapangan, didukung tenaga ahli berpengalaman, serta memungkinkan pemahaman tentang kondisi pertanian lokal dan penerapan teknologi modern.

Metode pengambilan data yang digunakan untuk memperoleh data pada penelitian ini yaitu dengan melakukan peninjauan langsung atau studi lapangan (*field Study*) di Balai Penyuluhan Pertanian

(BPP) Kecamatan Bumiayu, yang merupakan objek untuk mendapatkan data dan informasi yang diperlukan dalam penelitian. Jenis data yang digunakan adalah data primer (data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti untuk keperluan penelitian. Data ini diambil secara langsung sehingga lebih akurat dan sesuai untuk kebutuhan penelitian) dan sekunder (data yang telah dikumpulkan, disusun atau diolah sebelumnya untuk tujuan tertentu. Data tersebut dapat berasal dari sumber seperti penelitian terdahulu, database, laporan, publikasi dan lain-lain) (Nashrullah et al., 2023).

Teknik pengumpulan data yang digunakan mencakup wawancara yang berfungsi sebagai metode pengumpulan data dengan adanya interaksi langsung antara peneliti dan peserta penelitian, observasi yang merupakan cara pengumpulan data melalui pengamatan langsung terhadap partisipan dan konteks yang berhubungan dengan fenomena yang diteliti, serta dokumentasi yang berisi catatan yang telah ada sebelumnya yang berkaitan dengan fenomena penelitian dalam berbagai bentuk seperti tulisan, gambar, atau karya seseorang (Ardiansyah et al., 2023). Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari Koordinator Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Bumiayu, yaitu Ibu Annisa Efta Rizka, S.TP melalui wawancara yang memberikan informasi resmi mengenai kondisi pertanian, teknologi pertanian dan program penyuluhan di wilayah Kecamatan Bumiayu.

Dalam penelitian ini, metode deskriptif kualitatif digunakan untuk analisis data, yang berarti melakukan penelitian, menganalisis hasilnya, dan mengambil kesimpulan tentang temuan penelitian yang berkaitan dengan tahap pengerjaan audit operasional. Tujuan dari metode ini adalah untuk merangkum, memilih hal-hal yang penting, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dan mendapatkan gambaran tentang keadaan perusahaan berdasarkan informasi yang tersedia (Ayuningrum, 2020).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Profil dan Dukungan Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Bumiayu**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan melalui kuesioner dan wawancara terhadap koordinator penyuluh di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Bumiayu, diperoleh informasi bahwa BPP ini memiliki struktur organisasi yang terdiri dari 7 orang penyuluh pertanian yang aktif di wilayah kerja mereka. Jumlah ini relatif memadai untuk melaksanakan program penyuluhan di kecamatan tersebut, meskipun cakupan wilayah yang luas tetap menjadi tantangan tersendiri.

Dari aspek infrastruktur, sarana dan prasarana yang tersedia untuk kegiatan penyuluhan dinilai cukup memadai, meskipun masih terdapat ruang untuk peningkatan. Program penyuluhan dilaksanakan secara rutin dengan frekuensi setiap bulan, menunjukkan adanya konsistensi dalam pelaksanaan program penyuluhan. Tingkat partisipasi petani dalam program penyuluhan tergolong tinggi, yang mengindikasikan adanya antusiasme dan kesadaran petani akan pentingnya program penyuluhan.

BPP Kecamatan Bumiayu memiliki program khusus untuk pengenalan teknologi pertanian berupa sekolah lapang dan demonstrasi plot (demplot). Program ini bertujuan untuk memperkenalkan teknologi pertanian secara langsung kepada petani melalui pendekatan praktis yang mudah dipahami. Bentuk dukungan BPP Kecamatan Bumiayu dalam implementasi teknologi pertanian meliputi:

- a. Pelatihan teknologi pertanian, seperti: 1.) Pelatihan pembuatan pupuk organik dan pestisida alami yang bertujuan untuk mengurangi ketergantungan petani pada pupuk kimia. 2.) Pelatihan teknologi pengolahan limbah pertanian bertujuan untuk mengurangi dampak negatif limbah pertanian terhadap lingkungan dan menciptakan nilai tambah dari limbah tersebut, seperti pembuatan kompos atau pupuk cair. 3.) Pelatihan budidaya tanaman tertentu yang potensial di wilayah Bumiayu, seperti pelatihan budidaya padi, jagung dan sayuran unggulan.

- b. Demonstrasi plot (demplot), seperti: 1.) Penerapan sistem jajar legowo pada tanaman padi. 2.) Budidaya sayuran organik dengan sistem vertikultur. 3.) Teknologi hidroponik sederhana untuk lahan terbatas. 4.) Teknik pengendalian hama terpadu.
- c. Pendampingan teknis, seperti teknologi pascapanen dan pengolahan hasil pertanian dan pemanfaatan limbah pertanian untuk pakan ternak;
- d. Fasilitasi akses teknologi, seperti alat dan mesin pertanian modern (traktor mini dan drone penyemprot padi);
- e. Kemitraan dengan pihak ketiga (kerjasama dengan TNI dan POLRI kecamatan Bumiayu).

Frekuensi pelatihan teknologi pertanian yang diadakan oleh BPP Kecamatan Bumiayu cukup intensif, yaitu lebih dari 12 kali dalam setahun. Hal ini menunjukkan komitmen yang tinggi dari BPP dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani terkait teknologi pertanian. Metode yang digunakan BPP Kecamatan Bumiayu dalam memperkenalkan teknologi baru kepada petani sangat beragam, meliputi:

- a. Ceramah/presentasi untuk memberikan dasar teori yang dilakukan melalui pertemuan rutin dengan menjelaskan manfaat dan cara kerja teknologi terbaru.
- b. Praktik langsung yang memungkinkan petani merasakan pengalaman penggunaan teknologi.
- c. Kunjungan lapangan untuk melihat keberhasilan implementasi di lokasi percontohan.
- d. Media digital (video/aplikasi) yaitu penggunaan media audiovisual untuk menunjukkan cara kerja teknologi baru dan memanfaatkan aplikasi yang dapat diakses petani sebagai panduan penerapan teknologi.
- e. Pembagian materi tertulis dengan menyediakan panduan fisik berupa leaflet, brosur, atau buku pedoman teknologi.

Sistem monitoring dan evaluasi BPP Kecamatan Bumiayu terhadap implementasi teknologi pertanian dinilai baik. Metode yang digunakan adalah kunjungan dan pemberian pelatihan tentang teknologi pertanian serta memantau langsung penerapannya di lapangan. BPP Bumiayu memiliki kerja sama formal dengan pihak lain dalam pengembangan teknologi pertanian. Tingkat keberhasilan program dukungan teknologi pertanian yang dilakukan BPP Kecamatan Bumiayu dapat dilihat melalui indikator peningkatan jumlah petani yang mengadopsi teknologi di lahan mereka, peningkatan hasil panen setelah implementasi teknologi pada komoditas padi rata-rata sebesar 0,4 ton/ha sedangkan pada komoditas padi rata-rata sebesar 0,2 ton/ha, serta konsistensi partisipasi petani dalam pelatihan dan demonstrasi teknologi. Selain itu, keberhasilan juga diukur melalui hasil evaluasi lapangan dan umpan balik dari petani mengenai manfaat teknologi yang diterapkan, sebagian besar dari petani menyatakan bahwa teknologi yang diterapkan sangat bermanfaat.

### **Implementasi Teknologi Pertanian di Kecamatan Bumiayu**

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa teknologi pertanian yang sudah diimplementasikan di wilayah Kecamatan Bumiayu meliputi:

- a. Penggunaan bibit unggul

Kecamatan Bumiayu telah mengimplementasikan penggunaan bibit unggul untuk komoditas padi dan jagung sebagai upaya peningkatan produktivitas pertanian. Penggunaan bibit unggul Padi di Bumiayu menggunakan varietas unggul seperti Inpari 32 yang memiliki keunggulan tahan terhadap hama atau penyakit (blast dan wereng) dan adaptif di berbagai lahan, dengan potensi hasil

tinggi 6-10 ton/ha dan masa panen 105-125 hari setelah sebar. Untuk jagung, petani menggunakan varietas Bisi 2 atau NK 212 yang memiliki keunggulan tahan kekeringan, cepat panen (95-115 hari), menghasilkan tongkol besar dan padat dan tahan penyakit, dengan hasil panen mencapai 8-12 ton/ha jagung pipilan kering.

Menurut (Sasmita et al., 2019) penggunaan varietas unggul baru (VUB) padi dapat meningkatkan produktivitas hingga 40% dan memberikan ketahanan terhadap cekaman biotik dan abiotik. VUB juga merupakan teknologi budidaya yang paling mudah diadopsi oleh petani dengan nilai pengembalian investasi yang tinggi, sehingga sangat direkomendasikan untuk diterapkan secara luas.

Penggunaan varietas unggul jagung memiliki peranan penting dalam meningkatkan produktivitas pertanian dan mendukung ketahanan pangan nasional. Menurut penelitian (Sebayang et al., 2019), kesejahteraan petani dan pertumbuhan industri pengolahan jagung di Indonesia dapat dipengaruhi secara langsung oleh kebijakan domestik yang mendukung penggunaan benih jagung unggul dan meningkatkan efisiensi produksi. Jagung memiliki potensi besar untuk meningkatkan ketahanan pangan dan ekonomi nasional, sehingga dianggap sebagai komoditas strategis kedua setelah padi.

b. Teknologi pemupukan

Teknologi Pemupukan Sebanyak 85% petani di Bumiayu masih menerapkan pemupukan tidak seimbang dengan hanya menggunakan urea dan belum menerapkan prinsip 4T (Tepat jenis, Tepat dosis, Tepat waktu, Tepat cara). Hanya petani yang adaptif teknologi saja yang telah menerapkan PUTS (Perangkat Uji Tanah Sawah) dan prinsip 4T. Untuk tanaman jagung, petani umumnya sudah menggunakan pupuk berimbang (urea dan phonska) karena menyadari bahwa hasil jagung bisa maksimal dengan pemakaian phonska, sementara petani padi menghindari phonska karena dianggap membuat tanah menjadi keras.

Menurut (Herniwati et. al., 2019) PUTS digunakan untuk menentukan kebutuhan hara tanah sawah secara praktis. Dengan PUTS, petani dapat mengetahui kandungan unsur hara utama seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta pH tanah secara cepat dan akurat. Hasil pengukuran ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan dosis pupuk yang tepat sesuai kebutuhan spesifik lokasi. Penerapan PUTS dalam manajemen pemupukan tidak hanya meningkatkan efektivitas pemberian pupuk, tetapi juga berpotensi mengurangi penggunaan pupuk anorganik berlebih yang berdampak negatif terhadap lingkungan.

c. Pengendalian hama terpadu

Pengendalian hama terpadu yang sudah diterapkan di Bumiayu baru sebatas pengenalan pestisida nabati yang mudah dibuat dan diterapkan oleh petani. Meskipun demikian, petani masih sering menggunakan pestisida kimia untuk pengendalian hama. Terdapat kemajuan dalam praktik pengendalian, di mana petani sekarang hanya menyemprot ketika ada serangan hama, berbeda dengan praktik sebelumnya yang melakukan penyemprotan rutin setiap musim meskipun tidak ada serangan hama.

Menurut (Mongkoginta dan Tumbelaka, 2021) penggunaan pestisida nabati menunjukkan potensi yang menjanjikan dalam mengendalikan hama utama tanaman padi, seperti wereng cokelat (*Nilaparvata lugens*). Dalam penelitian tersebut, ekstrak daun beluntas terbukti memiliki tingkat mortalitas tertinggi terhadap hama wereng cokelat, yaitu sebesar 8%, diikuti oleh tembelean dan kemangi dengan tingkat mortalitas masing-masing sebesar 6,75% dan 5,5%. Hasil ini menunjukkan bahwa pestisida nabati, khususnya ekstrak daun beluntas, dapat menjadi alternatif yang efektif

dalam pengendalian hama padi, sekaligus mendukung penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang ramah lingkungan. Penggunaan pestisida nabati juga dapat mengurangi ketergantungan petani pada pestisida kimia, yang sering kali berisiko terhadap kesehatan manusia dan kelestarian lingkungan

d. Persemaian luar lahan

Persemaian luar lahan Petani di Bumiayu telah menerapkan teknologi persemaian luar lahan dengan menggunakan dapog atau nampun. Teknik ini memungkinkan bibit padi ditanam terlebih dahulu di luar area tanam utama, sehingga memudahkan pemeliharaan dan pengawasan pada tahap awal pertumbuhan bibit sebelum dipindahkan ke lahan sawah.

Menurut (Salsabila et.al., 2021) persemaian padi dengan menggunakan sistem kering seperti nampun atau dapog terbukti mampu meningkatkan efektivitas dalam proses penanaman, karena persemaian dapat dilakukan secara serentak dan lebih terkontrol. Selain itu, metode ini juga mendukung penjadwalan tanam yang lebih presisi, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan hasil dan efisiensi budidaya padi secara keseluruhan.

Tingkat adopsi teknologi pertanian oleh petani di Kecamatan Bumiayu tergolong cukup. Hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat potensi untuk peningkatan adopsi teknologi di kalangan petani. Namun demikian, terdapat peningkatan produktivitas setelah penerapan teknologi pertanian dengan persentase peningkatan hasil panen berkisar antara 11-30%. Peningkatan ini cukup signifikan mengingat teknologi pertanian baru masih dalam tahap adopsi oleh sebagian petani.

Implementasi teknologi pertanian di Kecamatan Bumiayu telah memberikan dampak positif terhadap produktivitas pertanian, meskipun tingkat adopsi masih dalam kategori cukup. Hal ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi adopsi teknologi oleh petani, seperti karakteristik petani, karakteristik teknologi, dan lingkungan sosial ekonomi petani.

### **Kendala dan Solusi dalam Implementasi Teknologi Pertanian**

Dalam implementasi teknologi pertanian di Kecamatan Bumiayu, terdapat beberapa kendala utama yang diidentifikasi, antara lain:

a. Keterbatasan dana

Salah satu kendala utama yang dihadapi dalam implementasi teknologi pertanian di Kecamatan Bumiayu adalah keterbatasan dana. Berdasarkan hasil wawancara dengan Koordinator BPP Bumiayu, keterbatasan dana ini terutama berdampak pada kemampuan petani untuk mengakses input produksi berkualitas seperti bibit unggul, pupuk berimbang, dan pestisida ramah lingkungan. Selain itu, keterbatasan dana juga menjadi hambatan dalam pengolahan lahan secara optimal, termasuk untuk biaya sewa alat mekanisasi pertanian, pembayaran tenaga kerja, dan perbaikan saluran irigasi di tingkat tersier.

Menurut (Yoko dan Prayoga, 2019) pembiayaan pertanian memainkan peran penting dalam pembangunan pertanian dan merupakan salah satu kebijakan utama untuk mengatasi masalah kemiskinan di perdesaan. Memperluas akses petani terhadap sumber permodalan dapat meningkatkan penggunaan input mereka serta penguasaan teknologi, yang dapat menghasilkan peningkatan produktivitas usahatani.

b. Kurangnya SDM terampil

SDM terampil adalah petani yang memiliki pengetahuan, keterampilan teknis, dan kemampuan adaptasi terhadap teknologi pertanian modern. Kurangnya SDM terampil di Kecamatan

Bumiayu ini termanifestasi dalam kesulitan petani untuk mengoperasikan alat mekanisasi pertanian, menerapkan sistem budidaya presisi, dan menginterpretasikan informasi teknis seperti hasil analisis tanah atau prediksi cuaca untuk keputusan budidaya.

Padahal menurut (Arisca et al., 2024) bahwa kualitas sumber daya manusia (SDM) petani memiliki peranan penting dalam meningkatkan produktivitas pertanian, khususnya dalam budidaya padi. Studi yang dilakukannya menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dan SDM secara bersamaan dapat meningkatkan hasil panen padi hingga 71%. Penemuan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kualitas SDM petani, terutama dalam hal pengetahuan dan keterampilan teknologi pertanian, semakin besar peluang untuk meningkatkan hasil produksi mereka.

c. Resistensi petani terhadap perubahan

Resistensi yang terjadi di Kecamatan Bumiayu ini karena beberapa faktor utama yaitu kekhawatiran akan risiko kegagalan dari teknologi yang belum teruji dalam konteks lokal, ketidaksesuaian teknologi dengan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki petani dan pertimbangan aspek sosial-budaya seperti kebiasaan turun-temurun dalam bertani yang sulit diubah.

Menurut (Karim et. al., 2024) resistensi ini tidak hanya disebabkan oleh keterbatasan informasi, tetapi juga karena persepsi petani terhadap kompleksitas teknologi, ketidakpastian hasil, serta kesesuaian teknologi dengan nilai dan kebiasaan lokal. Studi tersebut menjelaskan bahwa persepsi terhadap risiko dan ketidaksesuaian nilai menjadi faktor signifikan yang menunda proses adopsi inovasi pertanian berkelanjutan.

d. Infrastruktur yang tidak memadai

Keterbatasan infrastruktur menjadi kendala signifikan dalam optimalisasi implementasi teknologi pertanian di Kecamatan Bumiayu. Infrastruktur yang tidak memadai yaitu terutama terkait dengan jaringan irigasi yang rusak, jalan usaha tani yang belum memadai, serta pengolahan hasil pertanian yang terbatas.

Menurut (Dewijanti et al., 2024) keberadaan infrastruktur fisik seperti irigasi, akses jalan ke lahan, dan konektivitas informasi juga menjadi faktor penting yang mendukung efisiensi rantai pasok dan kelancaran distribusi input pertanian. Studi ini menunjukkan bahwa daerah dengan infrastruktur yang lebih baik cenderung memiliki tingkat adopsi teknologi yang lebih tinggi dan produktivitas pertanian yang meningkat.

e. Kesulitan akses teknologi

Kesulitan akses ini mencakup keterbatasan dalam memperoleh informasi teknologi terbaru, kesulitan mendapatkan alat dan mesin pertanian, serta terbatasnya akses terhadap bahan input berkualitas seperti bibit unggul, pupuk spesifik lokasi, dan pestisida ramah lingkungan.

Menurut (Fajri, 2025) keterbatasan akses teknologi, terutama di wilayah dengan infrastruktur yang kurang memadai, menjadi kendala utama dalam penerapan pertanian modern. Mereka merekomendasikan peningkatan akses teknologi melalui pembangunan infrastruktur digital dan program pelatihan berkelanjutan agar petani kecil dapat memanfaatkan teknologi secara optimal, sehingga produktivitas dan pendapatan petani dapat meningkat secara signifikan.

f. Umur petani yang sudah tua dan keterbatasan tenaga kerja

Permasalahan struktural demografis berupa dominasi petani berusia lanjut dan keterbatasan tenaga kerja pertanian menjadi kendala signifikan dalam implementasi teknologi pertanian di Kecamatan Bumiayu. Adapun umur petani di Kecamatan Bumiayu secara detil dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan data pada Tabel 1 diketahui bahwa petani di Kecamatan Bumiayu sejumlah 6.122 orang dengan didominasi oleh kelompok umur 55-64 tahun dengan jumlah 1.893 orang, diikuti oleh kelompok umur 65 tahun keatas sebanyak 1.747 orang, dan kelompok umur 45-54 tahun sebanyak 1.488 orang. Hal ini menunjukkan adanya konsentrasi tenaga kerja pertanian pada usia yang relatif tua.

Jumlah petani berusia 45 tahun ke atas mencapai 5.128 orang atau setara dengan 83,8% dari total petani, mengindikasikan bahwa mayoritas petani di wilayah ini adalah kelompok lanjut usia. Sementara itu, petani usia muda (di bawah 35 tahun) hanya berjumlah 233 orang atau 3,8% dari total petani, yang menggambarkan rendahnya minat atau partisipasi generasi muda dalam sektor pertanian di Kecamatan Bumiayu serta mengindikasikan adanya tantangan dalam regenerasi petani di wilayah tersebut.

Tabel 1. Usia Petani Kecamatan Bumiayu

No	Desa/ Kelurahan	Kelompok Umur (Tahun)							Jumlah Total
		<15	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65>	
1.	Pruwatan	0	3	31	133	299	421	416	1.303
2.	Laren	0	1	3	15	37	58	48	162
3.	Jatisawit	0	0	4	21	47	54	53	179
4.	Negaradaha	0	0	9	44	74	102	108	337
5.	Kalierang	0	2	13	44	116	116	97	388
6.	Langkap	0	1	34	96	118	179	146	574
7.	Adisana	0	0	17	75	187	225	178	682
8.	Penggarutan	0	0	5	24	45	82	72	228
9.	Dukuhturi	0	0	6	11	31	42	45	135
10.	Bumiayu	0	1	6	23	53	61	60	204
11.	Kaliwadas	0	2	12	46	77	107	128	372
12.	Pamijen	0	0	6	24	36	39	52	157
13.	Kalisumur	0	0	10	21	32	47	37	147
14.	Kalilangkap	0	0	5	21	58	88	110	282
15.	Kalinusu	0	2	60	163	278	272	197	972
Kecamatan Bumiayu		0	12	221	761	1.488	1.893	1.747	6.122

Sumber : Hasil Sensus Pertanian Kecamatan Bumiayu 2023

Kendala-kendala tersebut menyebabkan tingkat kesulitan dalam mengadopsi teknologi baru tergolong sulit. Namun demikian, BPP Kecamatan Bumiayu telah menerapkan beberapa solusi untuk mengatasi kendala tersebut, yaitu dengan sering melaksanakan demonstrasi plot (demplot) dan sekolah lapang. Solusi ini dinilai efektif dalam mengatasi kendala implementasi teknologi pertanian.

Demonstrasi plot (demplot) memberikan bukti nyata kepada petani tentang keberhasilan penerapan teknologi pertanian, sehingga dapat meminimalkan resistensi petani terhadap perubahan. Sementara itu, sekolah lapang memberikan edukasi praktis kepada petani tentang cara mengaplikasikan teknologi pertanian, sehingga dapat meningkatkan keterampilan petani dalam mengadopsi teknologi baru. Dimasa yang akan datang kegiatan demplot dapat dimanfaatkan untuk menunjukkan inovasi teknologi baru sehingga petani dilokasi penelitian dapat melihat langsung hasil dari inovasi teknologi tersebut. Kegiatan ini akan lebih memberikan hasil yang maksimal dalam kegiatan penyuluhan pertanian. Kegiatan demplot dapat dilakukan dengan menjalin kemitraan

dengan lembaga riset dan pendidikan sebagai lembaga yang menghasilkan inovasi teknologi. Kegiatan ini akan lebih mendorong partisipasi generasi muda dalam sektor pertanian untuk menjawab tantangan regenerasi petani.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Bumiayu memiliki peran dalam memberikan pelatihan, pendampingan, serta fasilitas teknologi kepada petani. Kendala yang dihadapi dalam menjalankan peran tersebut adalah keterbatasan dana, rendahnya SDM terampil, resistensi petani terhadap perubahan, infrastruktur yang belum memadai, dan dominasi petani usia lanjut. Untuk mengatasi hal ini, BPP menjalankan program demplot dan sekolah lapang sebagai strategi efektif untuk meningkatkan adopsi teknologi. Agar kegiatan demplot dapat berjalan lebih efektif maka disarankan kegiatan tersebut dilakukan dengan program kemitraan melalui lembaga riset dan pendidikan.

## REFERENSI

- Amboisa, N. F., Pradita, A. E., Iku, A. B., & Pratiwi, A. Y. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Program Ketahanan Pangan Dalam Pembangunan Desa. *Journal of Community Service and Society Empowerment*, 2(01), 61–73. <https://doi.org/10.59653/jcsse.v2i01.429>
- Ardiansyah, Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif. *Jurnal IHSAN : Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.57>
- Arisca, B., Maleha, N. Y., & Satria, H. C. (2024). Pengaruh Peran Sumber Daya Manusia dan Penggunaan Teknologi Terhadap Peningkatan Produktivitas Hasil Panen Padi (Srudi Kasus Petani di Desa Teluk Kec. Lais Kab. Musi Banyuasin Sumsel. 4, 187–196.
- Ayuningrum, P. F. (2020). *Audit Operasional atas Sistem Kepegawaian dan Penggajian Pada Unit Pengelola Sampah Terpadu Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta*. 46–52.
- BPS. (2023). *Hasil Sensus Pertanian Kecamatan Bumiayu 2023*.
- Dewijanti, I. I., Hapsari, H., Setiawan, I., & Wulandari, E. (2024). Leveraging soft infrastructure for agricultural development: A policy perspective on technology adoption among agricultural extension officers in West Java. 8(14), 1–23.
- Fajri, M. (2025). Peningkatan Kesejahteraan Petani melalui Penerapan Teknologi Pertanian Berbasis Smart Farming di Desa Durian Kecamatan Janapria. 1(2), 25–29.
- Herniwati, Marselinus, R., & Limbongan, J. (2019). Penentuan Kebutuhan Hara Tanah Sawah Di Kabupaten Tana Toraja Dan Toraja Utara Dengan Metode Perangkat Uji Tanah Sawah(PuTS). 1(4), 53–60.
- Limanseto, H. (2021). Strategi Menjaga Ketahanan Pangan Nasional dalam Agenda Pembangunan Nasional. *Www.Ekon.Go.Id*, December, 1–2. <https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/3496/strategi-menjaga-ketahanan-pangan-nasional-dalam-agenda-pembangunan-nasional>
- Mongkoginta, R., & Tumbelaka, S. (2021). Pengendalian Hama Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens*) Menggunakan Pestisida Nabati Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Teknologi Terapan*, Vol. 1(No. 1), 11–14.
- Nashrullah, M., Fahyuni, E. F., Nurdyansyah, N., & Untari, R. S. (2023). Metodologi Penelitian Pendidikan (Prosedur Penelitian, Subyek Penelitian, Dan Pengembangan Teknik Pengumpulan Data). In *Metodologi Penelitian Pendidikan (Prosedur Penelitian, Subyek Penelitian, Dan Pengembangan*

- Teknik Pengumpulan Data*). <https://doi.org/10.21070/2023/978-623-464-071-7>
- Nelsi, M., Akbar, I. R., & Kristianti, L. S. (2024). *Pemberdayaan Masyarakat dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan Guna Mencapai Desa Mandiri Sejahtera di Desa Rancasumur, Kecamatan Kopo, Kabupaten Serang-Banten*. 2(6), 255–263.
- Pertanian, S. (2021). Statistik Pertanian (Agricultural Statistics). In *May be cited with reference to the source*.
- Rahardjo, D., & Sulistyowati, A. (2023). Efektivitas Program Penyuluhan Pertanian Berbasis Teknologi. *Jurnal Pembangunan Pertanian*, 9(4), 112–127.
- Salsabila, Siregar, A. F., & Nurhajjah. (2021). Persemaian Padi Sistem Kering Melalui Pemanfaatan Lahan Pekarangan Rumah Petani Di Desa Paluh Manan Kecamatan Hamparan Perak Kabupaten Deli Serdang. *Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 814–821.
- Saputra, A., Widodo, R., & Pratiwi, L. (2023). Implementasi Inovasi Teknologi Pertanian di Kecamatan Bumiayu: Analisis dan Dampak. *Pertanian Terapan*, 13(2), 145–158. <https://doi.org/10.62951/tumbuhan.v1i3.111> Available online at: <https://journal.asritani.or.id/index.php/Tumbuhan>
- Sasmita, P., Satoto, Rahmini, Nurwulan Agustiani, Handoko, D. D., Suprihanto, Guswara, A., & Suharna. (2019). *Deskripsi Varietas Unggul Baru Padi*. 84 pp.
- Sebayang, V. B., Sinaga, B. M., Harianto, H., & Kariyasa, I. K. (2019). the Impact of Domestic Policy on Farmers' Welfare and Maize Processing Industry in Indonesia. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 9(3), 225–232. <https://doi.org/10.32479/ijefi.7910>
- Sudaryanto, T., & S. (2021). Inovasi Teknologi Pertanian Mendukung Ketahanan Pangan. *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*, 9(2), 127–142.
- Yoko, B., & Prayoga, A. (2019). Akses dan Persepsi Petani terhadap Pembiayaan Pertanian Mikro Syariah: Studi di Kabupaten Lampung Tengah. *Journal of Halal Product and Research*, 2(1), 6. <https://doi.org/10.20473/jhpr.vol.2-issue.1.6-15>