

## Pemberdayaan Berbasis Ekosistem Agribisnis Berkelanjutan Melalui Integrasi Mekanisasi dan *Smart Farming*

### *Empowerment through a Sustainable Agribusiness Ecosystem by Integrating Mechanization and Smart Farming*

Saepul Aziz\*<sup>1</sup>, Zenal Abidin<sup>2</sup>, Benidzar M. Andrie<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian Universitas Galuh

<sup>2</sup>Fakultas Teknik Universitas Galuh

\*Email: saepul\_aziz\_sp@unigal.ac.id

(Diterima 22-09-2025; Disetujui 09-02-2026)

#### ABSTRAK

Kegiatan Pemberdayaan Kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk memberikan pemahaman dan keterampilan teknis pada aspek produksi dan aspek manajemen usahatani padi di Kelompok Tani Mekar III Desa Cijulang Kecamatan Cihaurbeuti Kabupaten Ciamis yang mengelola 26 hektar lahan padi dengan 68 petani. Model pemberdayaan petani berbasis ekosistem agribisnis berkelanjutan melalui integrasi mekanisasi dan *smart farming* sebagai salah satu upaya dalam menghadapi berbagai tantangan, termasuk biaya produksi tinggi, dampak perubahan iklim, dan praktik tradisional yang kurang efisien, yang secara kolektif menghambat kesejahteraan petani. Metode yang digunakan mencakup sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, dan pendampingan. Teknologi yang diimplementasikan meliputi alat perontok padi bertenaga surya dan sensor *smart farming* (pengukur NPK tanah dan kadar air gabah). Hasil kegiatan PKM diharapkan mampu meningkatkan produktivitas dan efisiensi Kelompok Tani Mekar III. Dengan bantuan alat perontok padi bertenaga surya, petani menghemat waktu 66% dan biaya 88%. Penggunaan *moisture meter* juga menjamin gabah berkualitas premium sesuai standar, sehingga harga jual naik. Selain itu, pelatihan membuat semua petani mahir menggunakan teknologi modern dan paham manajemen pasca panen. Sehingga pada akhirnya membangun kemandirian petani dan secara langsung meningkatkan kesejahteraan.

Kata kunci: Efisiensi, Ekosistem agribisnis, Pangan, Pemberdayaan komunitas, *Smart farming*

#### ABSTRACT

*This Community Empowerment Activity (PKM) aims to provide technical knowledge and skills in rice production and farm management to the Mekar III Farmer Group in Cijulang Village, Cihaurbeuti Subdistrict, Ciamis Regency, which manages 26 hectares of rice fields with 68 farmers. The farmer empowerment model is based on a sustainable agribusiness ecosystem through the integration of mechanization and smart farming as an effort to address various challenges, including high production costs, the impact of climate change, and inefficient traditional practices, which collectively hinder the welfare of farmers. The methods used include socialization, training, technology application, and mentoring. The technologies implemented include solar-powered rice threshers and smart farming sensors (soil NPK and grain moisture content meters). The results of the PKM activities are expected to increase the productivity and efficiency of the Mekar III Farmer Group. With the help of solar-powered rice threshers, farmers save 66% of their time and 88% of their costs. The use of moisture meters also ensures premium-quality rice grains that meet standards, thereby increasing selling prices. Additionally, training enables all farmers to master modern technology and understand post-harvest management. Ultimately, this builds farmer autonomy and directly improves their well-being.*

*Keywords: Efficiency, Agribusiness ecosystem, Food, Community empowerment, Smart farming*

#### PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan tulang punggung perekonomian Indonesia, namun menghadapi tantangan kompleks yang mengancam keberlanjutan dan kesejahteraan petani. Masalah utama meliputi kenaikan biaya produksi, fluktuasi harga komoditas, dan dampak perubahan iklim seperti pergeseran pola cuaca dan kelangkaan air, yang secara langsung mengancam produktivitas pertanian (Kurnianto, 2024). Selain itu, praktik pertanian tradisional yang kurang efisien sering kali mengakibatkan produktivitas rendah dan pemborosan sumber daya. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan holistik yang inovatif untuk mentransformasi sektor pertanian agar menjadi lebih tangguh, efisien, dan berkelanjutan (Gusti Rusmayadi et al., 2023).

Pemberdayaan petani di era modern menuntut pendekatan yang lebih komprehensif daripada sekadar bantuan finansial atau material. Upaya ini harus terintegrasi dalam sebuah ekosistem agribisnis yang

menyeluruh, mencakup seluruh mata rantai nilai. Mulai dari tahap pra-produksi (perencanaan dan pengadaan input), produksi (pengolahan lahan dan penanaman), pasca-panen (pengemasan dan penyimpanan), hingga pemasaran, semua harus terhubung secara sinergis. Pendekatan ini mengubah paradigma petani dari sekadar produsen menjadi manajer agribisnis yang mandiri dan berdaya saing.

Upaya mewujudkan ekosistem agribisnis yang terintegrasi, mekanisasi dan smart farming berperan sebagai kunci utama. Pemanfaatan teknologi mekanisasi, seperti traktor dan mesin panen modern, dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas secara signifikan. Sementara itu, adopsi teknologi smart farming, seperti sensor tanah, irigasi presisi, dan analisis data, memungkinkan petani mengambil keputusan yang lebih tepat dan efektif. Kedua elemen ini saling melengkapi, menciptakan sebuah sistem pertanian yang lebih cerdas dan adaptif terhadap tantangan pasar dan lingkungan.

Mekanisasi membantu meningkatkan efisiensi dan mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, sementara smart farming memanfaatkan teknologi digital seperti sensor, analitik data, dan *Internet of Things* (IoT) untuk pengambilan keputusan yang lebih tepat. Kombinasi keduanya tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga memungkinkan pertanian yang lebih presisi, responsif terhadap kondisi lingkungan, dan efisien dalam penggunaan sumber daya. Menerapkan pertanian presisi, data besar, dan IoT dapat meningkatkan pengambilan keputusan dan manajemen sumber daya (Wanda et al., 2024).

Para petani menghadapi masalah yang saling berkaitan, mulai dari biaya produksi yang tinggi dan alat yang tidak efisien, hingga dampak ekstrem perubahan iklim yang sering menyebabkan gagal panen. Di sisi lain, kurangnya pengetahuan modern dan penanganan pasca panen yang buruk juga turut menurunkan kualitas dan harga jual hasil panen. Secara keseluruhan, tantangan ini secara kolektif menghambat produktivitas dan kesejahteraan petani.

Tujuan dari pelaksanaan kegiatan ini adalah untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen padi melalui penerapan teknologi modern dan praktik pertanian cerdas, mengedukasi petani tentang teknik budidaya yang efisien dan ramah lingkungan dengan memperkenalkan teknologi yang tepat, praktis, dan terjangkau agar mudah diakses petani. Secara keseluruhan, program ini berupaya meningkatkan keterampilan manajerial petani, khususnya dalam penanganan pasca panen, untuk mengoptimalkan pengelolaan usaha tani.

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi dan Waktu Kegiatan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dilaksanakan di Kelompok Tani Mekar III, yang berlokasi di Desa Cijulang, Kecamatan Cihaurbeuti, Kabupaten Ciamis. Pelaksanaan program ini berlangsung selama tiga bulan, yaitu dari bulan Juli hingga September 2025.

### Metode Tahapan Pelaksanaan

#### 1. Sosialisasi

Mempersiapkan materi sosialisasi mengenai kegiatan yang akan dilaksanakan, mengenai penyuluhan tentang ekosistem agribisnis, manajemen agribisnis, pengenalan iptek, penyuluhan. Selanjutnya penyampaian informasi melalui pertemuan langsung dengan kelompok Tani Mekar III dengan pendekatan komunikasi yang efektif.

#### 2. Pelatihan

Pelatihan intensif diberikan untuk pengenalan Iptek dalam usahatani dari aspek produksi sampai pasca panen. Dengan pelatihan ini, diharapkan peserta dapat mengoptimalkan hasil pertanian mereka dan berkontribusi pada peningkatan ekonomi lokal.

#### 3. Penerapan teknologi

Penerapan teknologi dilakukan dengan penerapan alat tanam portable, membangun intalasi penangan paca panen berbasis tenaga surya, penggunaan sensor unsur hara tanah, dan sensos kadar air gabah. Melalui demonstrasi praktis, mitra akan mendapatkan pemahaman tentang cara mengimplementasikan teknologi produksi dan manajemen pasca panen, sehingga diharapkan mampu meningkatkan hasil panen, menekan biaya operasional, dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan petani mampu beradaptasi dengan kemajuan teknologi dan memperkuat daya saing produk pertanian pada skala pasar yang lebih luas.

4. Pendampingan dan evaluasi
  - a. Pendampingan lapangan, membantu memberikan bimbingan langsung dan solusi praktis terhadap masalah yang dihadapi di lapangan.
  - b. Evaluasi formatif dilakukan secara berkala untuk mengidentifikasi kemajuan dan tantangan, sementara evaluasi sumatif dilakukan di akhir program untuk menilai pencapaian tujuan dan dampak jangka panjang.

5. Keberlanjutan program

Keberlanjutan program sangat penting agar hasil pengabdian bisa terus dipertahankan dan dikembangkan setelah program selesai. Ke depannya, kami ingin melanjutkan dengan mengajarkan petani tentang strategi adaptif *climate chage* dan teknologi presisi pada usatani padi ramah lingkungan agar memberikan keberlanjutan dan terciptanya keseimbangan agroekosistem Pertanian.

**Produk Teknologi Dan Inovasi (Hard Dan Soft)**

1. Detektor NPK Tanah



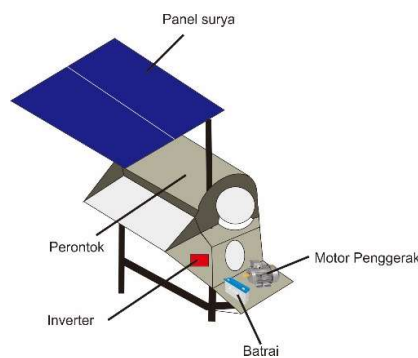
**Gambar 1. Detektor NPK Tanah**

**Spesifikasi:** model ZGCJ DIY Fitur: Sumber daya listrik: 24VDC Rentang ukuran: 1-1999mg/kg (mg/L)

**Kebermanfaatan:** memastikan unsur hara dalam tanah untuk pertumbuhan yang optimal

**Kegunaan:** cek kadar unsur hara tanah. **Hasil Riset:** Detektor NPK menunjukkan sensitivitas terhadap sifat dan lokasi tanah secara *real-time* di lahan sawah (Sulaeman et al., 2024).

2. Diseminasi Perontok Padi Eco-Friendly



**Gambar 2. Desain Perontok padi dengan energi matahari**

Beberapa komponen yang bekerja untuk memanfaatkan energi matahari dalam proses perontokan padi. Diantaranya yaitu sebagai berikut:

- **Komponen: Rangka perontok padi**  
Mesin Perontok Padi, Dimensi 130x70x140 cm, Berat 120kg
- **Komponen: Panel Surya**
  - Type : 575WP

- Dimensi : 2384 × 1134 × 35 mm
- Lower LCOE (Levelized Cost Of Energy), reduced BOS (Balance of System) cost, shorter payback time
- Up to 21.5% module efficiency with high density interconnect technology
- **Product Certifications**
  - ISO 14001: Environmental Management System
- **Komponen Baterai:**
  - Dimensi : 330 x 172 x 215 mm
  - Berat : 30 kg
  - Kapasitas Nominal : 100 ah / 20hr
  - Tahanan dalam : <5,5 MOHM
  - Tegangan float : 2,27 – 2,28 vpc
  - Tegangan cicle : 2,35 2,4 vdc
- **Komponen Inverter Solar panel:** Inverter Mode
  - DC Input : 48VDC, 127.3A
  - AC Output : 230VAC, 50/60HZ, 23,9A
- **Komponen: Motor Penggerak**
  - Model : YE3-80M1-2
  - Speed:2830RPM
  - Power:0.75Kw / 1Hp
  - Voltage: 220V/380V
  - Arus: 1.83A
  - Faktor Daya: 0.84
  - Berat: 14Kg

**Kegunaan:** Perontokan dengan mesin , dibutuhkan 1-2 orang untuk mengerjakan satu hektar luas panen **Hasil Riset :** Mesin perontok padi yang dioperasikan dengan tenaga listrik dirancang untuk mengurangi kehilangan padi dan meminimalkan tenaga kerja dengan efisiensi 96,6%(Teferi et al., 2022).

### 3. Diseminasi Sensor kadar air gabah (*Moisture Meter*)



**Gambar 3. Sensor kadar air gabah (Moisture Meter)**

#### Spesifikasi:

- Grain Can Be Measured :rapeseed, sesame, soybean meal, cotton, soybean, peanut, barley, rice, sorghum, watermelon seed, paddy, wheat, maize, fodder
- Accuracy :0.1 / 01%
- Power :4 x 1.5V AA Battery
- Product Net Weight :254g
- Product Size :80 x 43 x 425mm

- Packing: Gift Box
- Standard Quantity Per Carton: 40
- Packing contents : 1pc Moisture meter 1pc user manual

**Kebermanfaatan:** Pengukuran tingkat kadar air secara akurat memenuhi standar SNI 224: 2023 tentang Mutu Gabah. **Kegunaan:** mengukur kadar air gabah. **Hasil Riset:** Sensor kapasitif digunakan di berbagai perangkat untuk mengukur kadar air biji-bijian dengan akurasi yang tinggi (98,9%) dan presisi (97,4%) dengan tingkat kesalahan yang rendah sebesar 1,1%(Firmansyah et al., 2024).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Acara pembukaan Kegiatan PKM menjadi momen penting yang dihadiri oleh berbagai pihak terkait, menunjukkan sinergi kuat antara lembaga pemerintah dan masyarakat. Turut hadir perwakilan dari Pemerintah Desa Cijulang, BPD, BABINSA, BHABINKAMTIBMAS, KTNA, Kepala UPTD PKP Wilayah Panumbangan, Koordinator BPP, serta Tim Petugas Penyuluh Lapangan (PPL) Kecamatan Cihaurbeuti. Kehadiran para pemangku kepentingan ini semakin memperkuat komitmen dalam mendukung kemajuan sektor pertanian di wilayah tersebut.

Program PKM dirancang secara sistematis dalam tiga tahapan utama: persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap persiapan memastikan semua kebutuhan teknis dan non-teknis terpenuhi. Tahap pelaksanaan diisi dengan beragam kegiatan interaktif yang berfokus pada peningkatan kapasitas petani. Sementara itu, tahap evaluasi menjadi penutup untuk mengukur keberhasilan program dan merencanakan tindak lanjut yang berkelanjutan.



Gambar 4. Dokumentasi Pembukaan Kegiatan PKM

## Hasil Pelaksanaan Kegiatan

### 1) Penyuluhan tentang Mengubah Pola Pikir Menuju Agribisnis Berkelanjutan melalui Mekanisasi dan *Smart Farming*

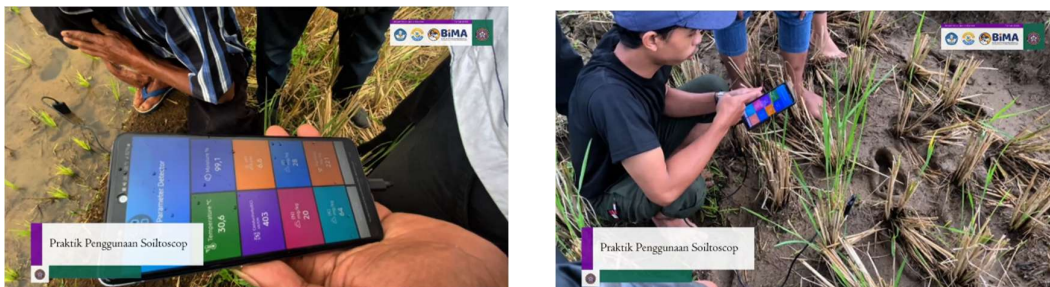
Penyuluhan ini bertujuan untuk mengubah pola pikir anggota Kelompok Tani Mekar III dari pendekatan pertanian subsisten (sekadar memenuhi kebutuhan sendiri) menjadi mindset agribisnis yang berkelanjutan. Narasumber menjelaskan bagaimana mekanisasi dan *smart farming* bukan sekadar alat, melainkan investasi strategis untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan profitabilitas.



Gambar 5. Penyuluhan

Penyuluhan dilaksanakan dalam suasana yang interaktif dan penuh antusiasme. Para petani Kelompok Tani Mekar III diajak berdiskusi tentang tantangan yang mereka hadapi, seperti tingginya biaya tenaga kerja dan dampak perubahan iklim. Kemudian, akan diperkenalkan solusi berbasis teknologi, seperti alat tanam padi otomatis, *moisture meter*, dan sensor tanah, yang dirancang untuk mengatasi masalah-masalah tersebut secara langsung. Dengan pendekatan ini, diharapkan semangat dan keyakinan petani untuk mengadopsi teknologi baru akan tumbuh, membuka jalan menuju masa depan pertanian yang lebih cerah dan menguntungkan.

- 2) **Demonstrasi dan Praktik penggunaan alat Detektor NPK Tanah**, Petani diberikan pelatihan dan praktik penggunaan alat detector NPK tanah dengan tujuan untuk mengetahui kadar nitrogen, fosfor, dan kalium dalam tanah secara akurat, sehingga petani memberikan nutrisi yang tepat untuk pertumbuhan tanaman yang berdampak pada peningkatan hasil panen dan kualitas produk pertanian. Selain itu, dengan informasi yang akurat mengenai kebutuhan pupuk, petani dapat menghindari pembelian pupuk yang tidak perlu, sehingga mengurangi biaya produksi dan menghemat waktu.



Gambar 6. Demonstrasi dan Praktik penggunaan alat Detektor NPK Tanah

- 3) **Demonstrasi dan Praktik penggunaan alat Perontok Padi *Eco-Friendly***, kegiatan yang memperkenalkan serta melatih para petani dalam memanfaatkan teknologi pertanian yang ramah lingkungan. Alat ini didesain untuk merontokkan bulir padi dari tangkainya secara efisien, namun tetap memperhatikan aspek kelestarian alam. Peningkatan efisiensi dan kualitas dalam proses

penanganan pasca panen, mengurangi kehilangan hasil dengan meminimalkan kerusakan butir padi selama proses perontokan, meningkatkan efisiensi energi dengan memanfaatkan energi terbarukan dari panel surya, sehingga mengurangi biaya operasional dan ketergantungan pada bahan bakar fosil, serta memberikan solusi energi yang mandiri bagi petani, sehingga petani tidak perlu bergantung pada pasokan listrik dari jaringan yang sering kali tidak stabil.



**Gambar 7. Demonstrasi dan Praktik penggunaan alat Perontok Padi Eco-Friendly**

Harapan menggunakan alat Perontok Padi Eco-Friendly petani dapat menghemat energi, mengurangi polusi suara, dan meminimalkan limbah pertanian. Dengan penuh semangat dan antusiasme, para petani mengikuti setiap sesi demonstrasi. Mereka tidak hanya mengamati, tetapi juga aktif berinteraksi dengan mengajukan berbagai pertanyaan tentang cara kerja, perawatan, dan efektivitas alat.

- 4) **Demonstrasi dan Praktik penggunaan alat sensor pengukur kadar air gabah (*Moisture Meter*)**, dalam kegiatan ini, para petani diperkenalkan dengan cara kerja alat *moisture meter* dan manfaatnya dalam proses pascapanen. Petani belajar bagaimana cara mengambil sampel gabah yang representatif, memasukkannya ke dalam alat, dan membaca hasil pengukuran. Tujuan utama dari penggunaan alat ini adalah untuk memastikan gabah dikeringkan hingga mencapai kadar air yang ideal (sekitar 14%–16%) sebelum disimpan atau digiling. Gabah yang terlalu basah akan rentan terhadap serangan jamur dan hama, sementara gabah yang terlalu kering akan mudah pecah saat digiling.



**Gambar 8. Demonstrasi dan Praktik penggunaan alat sensor pengukur kadar air gabah (*Moisture Meter*)**

Antusiasme petani terlihat jelas sepanjang demonstrasi. Mereka aktif bertanya tentang akurasi alat, perawatannya, dan bagaimana data kadar air bisa memengaruhi harga jual. Kegiatan ini memberikan pemahaman baru bahwa pengukuran kadar air bukanlah hal sepele, melainkan langkah krusial yang dapat meningkatkan kualitas dan nilai jual gabah mereka. Dengan menguasai teknologi sederhana ini, petani dapat membuat keputusan yang lebih cerdas, mengurangi kerugian, dan meningkatkan keuntungan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan serangkaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa integrasi mekanisasi dan *smart farming* berbasis ekosistem agribisnis berkelanjutan efektif dalam memberdayakan petani. Program ini berhasil memberikan solusi konkret terhadap berbagai tantangan yang dihadapi mitra, khususnya Kelompok Tani Mekar III.

Dampak yang dirasakan oleh Mitra Kelompok Tani Mekar III, yaitu:

- a) Peningkatan Efisiensi dan Produktivitas: Penerapan alat perontok padi tenaga surya dapat meningkatkan efisiensi kerja petani, menghemat waktu hingga 66% dan mengurangi biaya operasional hingga 88%. Selain itu, penggunaan *moisture meter* berhasil memastikan gabah dipanen pada kadar air optimal (maksimal 14%), yang sejalan dengan SNI 224:2023, sehingga meningkatkan mutu dan nilai jual gabah.
- b) Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan: Melalui pelatihan dan pendampingan, seluruh anggota kelompok tani kini mahir menggunakan teknologi modern dan memiliki pemahaman yang lebih baik tentang manajemen pasca panen.
- c) Kemandirian dan Keberlanjutan: Program ini tidak hanya memberikan alat, tetapi juga membangun kemandirian petani. Dengan memanfaatkan energi surya dan mengadopsi *smart farming*, petani menjadi lebih berdaya dalam menghadapi tantangan eksternal seperti fluktuasi harga energi dan dampak perubahan iklim.

Secara keseluruhan, kegiatan PKM ini telah berhasil mentransformasi cara kerja petani dari metode tradisional menjadi praktik pertanian yang lebih modern, efisien, dan berkelanjutan, yang pada akhirnya berkontribusi langsung pada peningkatan kesejahteraan ekonomi petani.

### Saran

1. Perlu adanya penguatan kelembagaan kelompok tani dengan pelatihan manajemen dan administrasi secara berkala bagi pengurus Kelompok Tani Mekar III. Hal ini penting untuk memastikan keberlanjutan operasional kelompok, termasuk pengelolaan keuangan, inventaris alat, dan koordinasi dengan pihak luar.
2. Pengembangan model bisnis pasca-panen untuk mendorong petani tidak hanya menjual gabah, tetapi juga memprosesnya menjadi produk bernilai tambah seperti beras premium, tepung beras, atau produk olahan lainnya. Ini memerlukan pendampingan dalam hal pengemasan, pemasaran, dan pembentukan merek.
3. Pembentukan pusat pelatihan pertanian mandiri bersama Kelompok Tani Mekar III, membangun *mini-center* sebagai pusat pelatihan mandiri. Tempat ini bisa digunakan untuk demonstrasi alat, pelatihan bagi kelompok tani lain di sekitar, dan *showroom* bagi produk hasil pertanian.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami tim PKM mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi melalui program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yang telah memberikan kesempatan dan pendaan pada kegiatan PKM Tahun Anggaran 2025 yang dilaksanakan pada bulan Juli sampai Desember 2025. Selanjutnya ucapan terimakasih kepada Universitas Galuh beserta LPPM Universitas Galuh serta Kelompok Tani Mekar III Desa Cijulang Kecamatan Cihaurbeuti Kabupaten Ciamis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Firmansyah, D., Rahmawati, R. A., Firmansyah, V., Gianto, G., Sutanto, W., Waras, N. G. T., Yasri, B., Muslim, A., Irwanto, D. A., Karsono, E., Alam, H. S., & Sanjaya, A. S. (2024). Design of a Moisture Content and Quality Meter Prototype for of Rice and Corn Food Commodities Using a Capacitive Sensor. *Jurnal Otomasi Kontrol Dan Instrumentasi*, 16(2), 117–127. <https://doi.org/10.5614/joki.2024.16.2.6>

- Gusti Rusmayadi, Mulyanti, D. R., & Alaydrus, A. Z. A. (2023). Revolutionizing Agrotechnology: Meeting Global Food Demand through Sustainable and Precision Farming Innovations. *West Science Interdisciplinary Studies*, 1(08), 600–609. <https://doi.org/10.58812/wsis.v1i08.172>
- Kurnianto, B. T. (2024). The Future of Agriculture in Indonesia: Facing Climate Change and Globalization. *West Science Agro*, 2(04), 171–177. <https://doi.org/10.58812/wsa.v2i04.1309>
- Sulaeman, Y., Sutanto, E., Kasno, A., Sunandar, N., & Purwaningrahayu, R. D. (2024). Developing and Testing a Portable Soil Nutrient Detector in Irrigated and Rainfed Paddy Soils from Java, Indonesia. *Computers*, 13(8), 209. <https://doi.org/10.3390/computers13080209>
- Teferi, F. T., Sefene, E. M., Gebeyehu, S. G., & Kolhe, K. P. (2022). Development and Performance Testing of Rice Thresher for Fogera Hub Farmers in Ethiopia. In M. L. Berihun (Ed.), *Advances of Science and Technology* (pp. 295–308). Springer International Publishing.
- Wanda, T., Mado, T. W., & Mado, Y. J. (2024). Transformasi Agribisnis Melalui Teknologi: Peluang Dan Tantangan Untuk Petani Indonesia. *HOAQ (High Education of Organization Archive Quality) : Jurnal Teknologi Informasi*, 15(2), 146–150. <https://doi.org/10.52972/hoaq.vol15no2.p146-150>