

Empowerment Of Coastal Farmer Groups Through The Development Of Smart Drone Sprayer Technology As An Effort To Support Sustainable Food Self-Sufficiency

Pemberdayaan Kelompok Tani Pesisir Melalui Pengembangan Teknologi Smart Drone Sprayer System Sebagai Upaya Mendukung Swasembada Pangan Berkelanjutan

Ahmad Ihsan¹, Khairul Muttaqin², Zainal Arif

Universitas Samudra^{1,2,3}

ahmadihsan@unsam.ac.id¹, khairulmuttaqin@unsam.ac.id², zainalarif@unsam.ac.id³

Disubmit : 10 September 2025, Diterima : 9 Oktober 2025, Terbit: 28 October 2025

ABSTRACT

Tualang Baru Village in Manyak Payed District, Aceh Tamiang Regency, is a coastal area with high potential for rice cultivation. However, local farmer groups still face various challenges in production, particularly in fertilization and pesticide spraying, which are still carried out conventionally. This condition creates health risks, labor inefficiency, and low productivity. This community service program aims to empower farmer groups through the development of Smart Drone Sprayer System technology. This innovation is expected to improve spraying effectiveness, reduce farmers health risks, and support sustainable food self-sufficiency. The implementation methods include situation analysis, training, mentoring, technology application, and evaluation. The results show an increase in farmers knowledge in utilizing modern agricultural technology and an improvement in spraying efficiency. This program also supports the achievement of the SDGs, Asta Cita, and the Key Performance Indicators of higher education institutions, particularly in relation to the role of lecturers and students in community engagement activities.

Keywords : Empowerment, Smart Drone Sprayer, Food Self-Sufficiency, Coastal Agriculture

ABSTRAK

Desa Tualang Baru di Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang, merupakan wilayah pesisir dengan potensi pertanian padi yang cukup tinggi. Namun, kelompok tani setempat masih menghadapi berbagai kendala dalam produksi, khususnya pada proses pemupukan dan penyemprotan pestisida yang masih konvensional. Hal ini menimbulkan risiko kesehatan, inefisiensi tenaga kerja, serta rendahnya produktivitas. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memberdayakan kelompok tani melalui pengembangan teknologi Smart Drone Sprayer System. Teknologi ini diharapkan mampu meningkatkan efektivitas penyemprotan, mengurangi risiko kesehatan petani, serta mendukung swasembada pangan berkelanjutan. Metode pelaksanaan meliputi analisis situasi, pelatihan, pendampingan, penerapan teknologi, hingga evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan petani dalam pemanfaatan teknologi pertanian modern serta peningkatan efektivitas penyemprotan. Program ini juga mendukung pencapaian SDGs, Asta Cita, serta indikator Kinerja Utama perguruan tinggi, khususnya terkait peran dosen dan mahasiswa dalam kegiatan pengabdian.

Kata Kunci: Pemberdayaan, Smart Drone Sprayer, Swasembada Pangan, Pertanian Pesisir

1. Pendahuluan

Sektor pertanian, khususnya padi (*Oryza Sativa* L.), memiliki peranan strategis dalam menjaga ketahanan pangan nasional dan menjadi salah satu pilar utama dalam pembangunan ekonomi Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), padi menyumbang lebih dari 70% kebutuhan karbohidrat masyarakat Indonesia. Namun, tantangan dalam sektor pertanian semakin kompleks, mulai dari keterbatasan lahan produktif, perubahan iklim, serangan

organisme pengganggu tanaman (OPT), hingga rendahnya adopsi teknologi modern oleh petani kecil di daerah pedesaan.

Desa Tualang Baru, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang, merupakan daerah pesisir dengan potensi sawah yang cukup luas, yaitu mencapai 200 hektar. Meskipun demikian, produktivitas padi di daerah ini masih terbatas dengan rata-rata hasil panen sekitar 4 ton/hektar, lebih rendah dibandingkan potensi optimal yang bisa mencapai 6-7 ton/hektar. Salah satu penyebab rendahnya produktivitas tersebut adalah penggunaan metode konvensional dalam budidaya, terutama pada tahapan pemupukan dan penyemprotan pestisida.

Metode manual dalam penyemprotan pestisida dan pupuk cair menimbulkan berbagai persoalan, antara lain: (1) tingginya biaya tenaga kerja, (2) risiko kesehatan petani akibat paparan pestisida yang berulang, (3) Inefisiensi penggunaan bahan kimia, dan (4) hasil penyemprotan yang tidak merata. Kondisi ini diperparah dengan lemahnya manajemen kelompok tani dan minimnya akses terhadap teknologi pertanian modern.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, diperlukan sebuah inovasi berbasis teknologi pertanian presisi. Salah satu teknologi yang berkembang pesat dalam dekade terakhir adalah Smart Drone Sprayer System yang dilengkapi sensor, kendali otomatis, serta integrasi data digital. Teknologi ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi penggunaan pestisida hingga 30%, mempercepat proses penyemprotan hingga 5 kali lebih cepat dibandingkan metode manual, serta mengurangi risiko kesehatan petani.

Dengan demikian, penerapan Smart Drone Sprayer System di Desa Tualang Baru tidak hanya diharapkan meningkatkan produktivitas pertanian padi, tetapi juga mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), serta sejalan dengan agenda pembangunan nasional melalui Asta Cita.

2. Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif dengan melibatkan petani secara aktif dalam setiap tahapan. Hal ini bertujuan agar transfer teknologi dapat berjalan efektif sekaligus memperkuat kemandirian kelompok tani. Tahapan pelaksanaan terdiri dari :

1. Analisis Situasi Awal

- a) Survei lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi sawah, tingkat produktivitas, teknik penyemprotan yang digunakan, serta permasalahan utama yang dihadapi petani.
- b) Wawancara dan diskusi kelompok terarah (FGD) dilakukan bersama pengurus Kelompok Tani Blang Luah.

2. Sosialisasi dan Edukasi

- a) Penyampaian konsep smart farming dan peran teknologi drone dalam pertanian modern.
- b) Diskusi interaktif terkait perbedaan penyemprotan manual dan otomatis.

3. Pelatihan Teknis

- a) Pelatihan pengoperasian Smart Drone Sprayer System, mulai dari perakitan, kalibrasi, pengendalian jarak jauh, hingga perawatan.
- b) Pengenalan aplikasi smart agriculture berbasis web untuk pencatatan penggunaan pestisida dan manajemen lahan.

4. Implementasi Teknologi

- a) Drone sprayer diuji coba pada lahan sawah mitra
- b) Penerapana dilakukan dengan membandingkan hasil penyemprotan drone dan manual (uji efisiensi dan efektivitas).

5. Pendampingan dan Monitoring

- a) Tim pengabdian mendampingi petani dalam mengoperasikan drone pada musim tanam berikutnya.
- b) Monitoring dilakukan terhadap produktivitas, biaya operasional, serta dampak kesehatan petani.

6. Evaluasi dan Keberlanjutan

- a) Evaluasi efektivitas dilihat dari peningkatan produksi, efisiensi biaya, serta penerimaan teknologi oleh petani
- b) Strategi keberlanjutan diarahkan pada penguatan kelembagaan kelompok tani melalui pelatihan manajemen, pemasaran berbasis e-commerce, dan pencatatan keuangan sederhana.

3. Hasil Pelaksanaan

Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini mengacu pada tahapan metode yang telah dirancang sebelumnya, yaitu : analisis situasi awal, sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan, serta evaluasi keberlanjutan. Hasil kegiatan dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Analisis Situasi Awal

Survei awal menunjukkan rata-rata produktivitas padi di lahan mitra hanya 4 ton/hektar, jauh di bawah potensi maksimal 6-7 ton/hektar. Sebanyak 90% petani masih menggunakan metode manual dalam penyemprotan pestisida dan pupuk cair. Selain itu, ditemukan masalah kesehatan pada petani akibat paparan pestisida, serta lemahnya pencatatan hasil produksi dan manajemen keuangan kelompok.

2. Sosialisasi dan Edukasi

Kegiatan sosialisasi berhasil meningkatkan pemahaman petani mengenai pentingnya adopsi teknologi pertanian modern. Diskusi kelompok juga menghasilkan kesepakatan bahwa drone sprayer akan menjadi solusi inovatif dalam mengatasi permasalahan penyemprotan manual.

3. Pelatihan Teknis

Pelatihan pengoperasian Smart Drone Sprayer System diikuti oleh 25 anggota Kelompok Tani Blang Luah. Hasil evaluasi menunjukkan 85% peserta mampu mengoperasikan drone secara mandiri, mulai dari kalibrasi, kendali jarak jauh, hingga perawatan dasar.

4. Penerapan Teknologi

Drone diuji coba pada lahan seluas 5 hektar. Hasil penerapan menunjukkan bahwa penyemprotan menggunakan drone memerlukan waktu 20-25 menit/hektar, dibandingkan 3-4 jam/hektar dengan metode manual. Selain itu, konsumsi pestisida lebih hemat 30% dengan distribusi penyemprotan yang lebih merata.

5. Pendampingan dan Monitoring

Tim pengabdian mendampingi petani pada dua kali musim tanam setelah pelatihan. Monitoring lapangan menunjukkan adanya peningkatan produktivitas rata-rata menjadi 5,8 ton/hektar. Petani juga mulai menerapkan pencatatan digital sederhana untuk manajemen keuangan kelompok.

6. Evaluasi dan Keberlanjutan

Hasil evaluasi memperlihatkan bahwa adopsi teknologi drone sprayer diterima dengan baik oleh petani. Kelompok tani merencanakan pemanfaatan bersama drone secara berkelanjutan, serta mengembangkan rencana bisnis untuk pembelian tambahan unit drone di masa mendatang.

Beberapa foto kegiatan pelaksanaan pengabdian ini dapat dilihat pada beberapa gambar dibawah ini :



Gambar 1. Pendampingan mitra dengan tim pengabdian



Gambar 2. Uji Coba Smart Drone Sprayer System



Gambar 3. Sosialisasi Pengabdian kepada Masyarakat



Gambar 4. Publikasi Media Massa

5. Penutup

Program pengabdian kepada masyarakat melalui penerapan Smart Drone Sprayer System di Desa Tualang Baru telah memberikan hasil yang signifikan bagi kelompok tani pesisir. Penerapan metode partisipatif yang melibatkan petani sejak tahap sosialisasi, pelatihan, hingga pendampingan terbukti mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam mengoperasikan teknologi pertanian modern. Hasil implementasi menunjukkan adanya peningkatan efisiensi penyemprotan baik dari sisi waktu maupun penggunaan pestisida, pengurangan risiko kesehatan akibat paparan bahan kimia, serta tren peningkatan produktivitas panen.

Selain memberikan dampak langsung terhadap peningkatan produksi, program ini juga memperkuat aspek kelembagaan kelompok tani melalui pencatatan manajemen sederhana. Keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan turut mendukung implementasi program Merdeka Belajar – Kampus Merdeka (MBKM) sekaligus memberikan pengalaman praktis di lapangan.

Secara lebih luas, implementasi teknologi ini diharapkan dapat direplikasi di wilayah lain dengan kondisi serupa, sehingga berkontribusi dalam pencapaian ketahanan pangan nasional dan mendukung agenda swasembada pangan berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Samudra atas dukungan administratif dan fasilitas pelaksanaan program, serta kepada Kelompok Tani di Desa Tualang Baru, Kecamatan Manyak Payed, Kabupaten Aceh Tamiang, atas partisipasi aktif dan kerja samanya selama kegiatan berlangsung.

Apresiasi juga diberikan kepada mahasiswa Universitas Samudra yang telah berkontribusi dalam kegiatan ini sebagai bagian dari program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), serta semua pihak yang turut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam keberhasilan kegiatan pengabdian ini.

Daftar Pustaka

- Jafri j. interaksi penyuluh pertanian dengan kelompok tani menuju kemandirian petani [internet]. universitas andalas; available from: <http://dx.doi.org/10.25077/05301022>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Aceh Tamiang. Kecamatan Manyak Payed Dalam Angka 2023 [Internet]. Aceh Tamiang; 2023. Available from: <https://acehtamiangkab.bps.go.id/id/publication/2023/09/26/ed292522b37376fd31a32a46/kecamatan-manyak-payed-dalam-angka-2023.html>
- BPS Aceh Tamiang. Kabupaten Aceh Tamiang Dalam Angka 2024 [Internet]. 2024. from: <https://acehtamiangkab.bps.go.id/publication/download.html?nrbvfeve=M2NhNTk4NzJkMTEzNjUyODRhZWl4YmNm&xzmn=aHR0cHM6Ly9hY2VodGFtaWFnZ2thYi5icHMuZ28uZWQvcHVibGljYXRpb24vMjAyMy8wMi8yOC8zY2E1OTg3MmQxMTM2NTI4NGFIYjhiY2Yva2FidXBhdGVuLWFjZWgtdGFtaWFnZy1kYWxhbS1hb>
- Tambunan N, Aprilia S, Pangesti Rahayu N. STUDY LITERATURE: DAMPAK KENAIKAN BBM BAGI PEREKONOMIAN RAKYAT. SIBATIK J J Ilm Bid SosEkon Budaya, Teknol dan Pendidik [Internet]. 2022 Dec;2(1):329–336. Available from: <http://dx.doi.org/10.54443/sibatik.v2i1.550>
- Mogili UMR, Deepak BBVL. Review on Application of Drone Systems in Precision Agriculture. Procedia Comput Sci [Internet]. 2018;133:502–509. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2018.07.063>

- Hanif AS, Han X, Yu S-H. Independent Control Spraying System for UAV-Based Precise Variable Sprayer: A Review. Drones [Internet]. 2022 Nov;6(12):383. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/drones6120383>
- Yani DA, Juliansyah H, Puteh A, Anwar K. Minimalisasi Biaya Produksi Usaha Tani Melalui Pemanfaatan Limbah Buah-buahan Sebagai Pupuk Organik cair. J Malikussaleh Mengabdi [Internet]. 2022 Oct;1(2):1. Available from: <http://dx.doi.org/10.29103/jmm.v1i2.8237>
- Kurkute SR. Drones for Smart Agriculture: A Technical Report. Int J Res Appl SciEng Technol [Internet]. 2018 Apr;6(4):341–346. Available from: <http://dx.doi.org/10.22214/ijraset.2018.4061>