



Diseminasi Inovasi Pertanian Berkelanjutan Melalui Teknologi Tepat Guna Untuk Peningkatan Kesejahteraan Petani Di Desa Suratmajan

Reni Jasmin Ardiana Indradiartha^{1*}, Ni'ma Tsaniyatul²

Universitas Doktor Nugroho Magetan¹², Magetan, Indonesia

*E-mail: renijasminai@udn.ac.id

Article History

Submitted: 18 Juni 2024

Revised: 29 Juni 2024

Accepted: 01 Juli 2024

Published: 18 Juli 2024

Keywords:

Appropriate Technology, Sustainable Agriculture, Farmer Bankability, Rural Empowerment, Suratmajan Village.

Abstract

The deployment of mechanical interventions has successfully minimized post-harvest shrinkage while simultaneously eliminating the heavy reliance on time-consuming and costly manual labor. This accumulation of value creation ensures that profit margins flow entirely into the farmers' household economies, directly fortifying their capacity to access better education and healthcare. Institutionally, the cultural transformation of the Farmer Group into an accountable and administratively organized economic entity has provided essential managerial support. This professional profile significantly elevates their creditworthiness (bankability), paving the way for future negotiations to secure formal financing schemes (such as KUR) for massive business expansion. Furthermore, the embedded sustainable agricultural practices guarantee the preservation of healthy soil and chemical-free water for future generations. For academia, this empirical field engagement provides invaluable data to renovate higher education modules. Meanwhile, for the local government, this successfully validated methodology serves as a strategic, low-budget public policy blueprint for alleviating rural poverty, making it highly feasible for broader replication in other regions.



by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

PENDAHULUAN

Penyuluhan pertanian telah terbukti secara empiris sebagai instrumen krusial dalam meningkatkan adopsi teknologi pertanian, terutama ketika dilaksanakan secara intensif dan relevan dengan konteks lokal. Bukti dari berbagai negara berkembang menunjukkan dampak positif yang signifikan terhadap produktivitas dan kesejahteraan petani. Sebagai contoh, di Banten, Indonesia, akses terhadap layanan penyuluhan secara konsisten mampu meningkatkan adopsi teknologi sekaligus pendapatan usaha tani skala kecil (Amrullah et al., 2023). Hal serupa juga terlihat di Nepal, di mana partisipasi petani dalam pelatihan dan kunjungan lapangan sukses meningkatkan intensitas penggunaan berbagai teknologi, mulai dari benih unggul hingga manajemen iklim (Kumar et al., 2020). Lebih lanjut, program pelatihan yang intensif dan berulang di Tunisia juga berhasil mendorong adopsi varietas jelai unggul, yang efektivitasnya semakin maksimal ketika dipadukan dengan pelatihan teknis, manajemen ekonomi, organisasi, dan pemberdayaan perempuan (Dhehibi et al., 2022).

Bentuk dan metode pendampingan teknis yang diterapkan sangat memengaruhi tingkat keberhasilan adopsi teknologi tersebut di lapangan. Berbagai literatur menekankan bahwa kombinasi metode jauh lebih efektif dibandingkan penggunaan pendekatan tunggal. Beberapa model pendampingan yang terbukti paling berpengaruh meliputi kunjungan penyuluh yang lebih lama dikombinasikan dengan kegiatan kelompok, seperti yang tercatat menghasilkan indeks adopsi lebih tinggi pada pertanian keluarga di Chile (Jara-Rojas et al., 2020). Selain itu, pendekatan *farmer-to-farmer* (dari petani kunci ke petani lain) di Tanzania memungkinkan para petani biasa menyusul tingkat adopsi dan hasil panen dalam waktu beberapa tahun (Nakano et al., 2018). Di era modern ini, integrasi layanan digital juga memegang peranan penting, terbukti dari penggunaan platform penyuluhan berbasis aplikasi

di China yang secara signifikan mampu meningkatkan adopsi teknologi ramah lingkungan serta memberikan efek rambatan (*spillover*) yang positif kepada petani lainnya (Gao et al., 2020). Selain mendorong inisiasi awal, pendampingan teknis memainkan peran vital dalam menjamin keberlanjutan (*continued adoption*) dari penerapan teknologi tersebut di lingkungan pedesaan. Di Vietnam, implementasi pelatihan yang berulang serta dukungan penyuluh secara kontinu memiliki korelasi positif dengan keberlanjutan adopsi teknologi pertanian cerdas iklim yang telah dipraktikkan (Ferrer et al., 2023). Tinjauan literatur lebih lanjut memperkuat hal ini dengan menekankan bahwa integrasi metode penyuluhan yang menggabungkan kelompok kecil, kunjungan individu, penyuluhan elektronik (*e-extension*), dan pertukaran antarpetani lebih efektif dalam menjaga tingkat adopsi (Takahashi et al., 2019; Nettle et al., 2022; Becerra-Encinales et al., 2024). Sejalan dengan temuan tersebut, layanan penyuluhan di Sri Lanka menunjukkan bahwa adopsi teknologi teh yang didampingi dengan baik secara komprehensif berhasil memperbaiki fondasi keberlanjutan ekonomi, kelestarian lingkungan, dan struktur sosial para petani kecil.

Meskipun terbukti memiliki efektivitas yang tinggi, keberhasilan sistem pendampingan teknis sangat bergantung pada kehadiran faktor pendukung dan kapabilitas dalam menavigasi berbagai tantangan struktural. Keanggotaan petani dalam kelompok tani atau koperasi, kemudahan akses terhadap fasilitas kredit dan subsidi, serta penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan secara berkala merupakan elemen-elemen esensial yang memperkuat dampak penyuluhan (Jara-Rojas et al., 2020; Khan et al., 2022; Huan et al., 2022; Hameed & Sawicka, 2023; Kumar et al., 2020; Khonje et al., 2018). Namun, implementasi program masih sering dihadapkan pada berbagai hambatan utama, seperti keterbatasan alokasi dana, rendahnya literasi digital, serta adanya kesenjangan sosial-budaya yang secara nyata mengurangi jangkauan dan efektivitas penyuluhan (Hameed & Sawicka, 2023; Becerra-Encinales et al., 2024). Menghadapi tantangan tersebut, pendekatan teknis mutlak harus dikombinasikan dengan metode partisipatif dan dukungan sistemik guna memastikan efektivitasnya di tingkat desa.

Kondisi tersebut terlihat secara nyata di Desa Suratmajan, di mana masyarakat taninya sangat membutuhkan injeksi pembaruan agar dapat keluar dari stagnasi ekonomi. Untuk mereduksi anomali struktural tersebut, integrasi inovasi berupa Teknologi Tepat Guna (TTG) mutlak diperlukan sebagai jalan keluar yang paling logis. Melalui program diseminasi inovasi pertanian berkelanjutan, diharapkan petani di Desa Suratmajan tidak hanya mampu menyelamatkan kualitas ekosistem lahan mereka, tetapi juga sanggup mendongkrak efisiensi produksi yang pada gilirannya akan melipatgandakan tingkat kesejahteraan rumah tangga secara berkesinambungan.

METODE

Program pengabdian kepada masyarakat di Desa Suratmajan ini diawali melalui tahapan observasi lapangan diagnostik dan penyelenggaraan Focus Group Discussion (FGD) partisipatif bersama pengurus Kelompok Tani dan perangkat desa setempat. Fase pemetaan awal ini didesain untuk membongkar detail urgensi hulu-hilir agribisnis di kawasan tersebut, mulai dari kelangkaan pupuk organik hingga lambatnya proses pascapanen. Hasil ekstraksi data empiris ini secara langsung difungsikan sebagai landasan fundamental untuk mengkalibrasi spesifikasi alat rekayasa mekanik Teknologi Tepat Guna (TTG) agar benar-benar presisi dengan beban kerja harian dan topografi wilayah Suratmajan.

Berdasarkan temuan forensik tersebut, tim akademisi meracik silabus pelatihan interaktif yang menyinergikan edukasi tata cara pertanian berkelanjutan dengan penguasaan instrumen mesin inovasi. Seluruh penjadwalan agenda pendampingan dikoordinasikan secara akomodatif agar sinkron dengan rutinitas bercocok tanam warga, menjamin persentase partisipasi yang absolut tanpa mendisrupsi siklus ekonomi primer mereka. Eksekusi lokakarya diselenggarakan langsung di hamparan demonstration plot (*demplot*) dengan mengusung prinsip pedagogi *learning by doing*, yang secara ampuh meruntuhkan kecemasan psikologis kaum tani terhadap teknologi pabrikasi modern.

Sesi transfer pengetahuan difokuskan pada penguasaan operasional mesin TTG pengolah hasil panen dan komposter mandiri, dilanjutkan dengan protokol Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), serta manajemen pascapanen untuk mendongkrak margin penjualan. Transisi dari ruang teori menuju kemahiran motorik dikawal ketat melalui fase pendampingan implementasi riil (*on-site mentoring*). Tim fasilitator universitas memosisikan diri di lantai produksi untuk memastikan kepatuhan petani terhadap

prosedur standar, sekaligus mengeksekusi mitigasi perbaikan cepat (troubleshooting) apabila terjadi kendala mekanis pada hari-hari awal pengoperasian alat.

Fase pemungkas dari tridarma ini ditandai dengan tahap evaluasi dampak (*impact assessment*) komprehensif yang mengukur rasio keberhasilan intervensi melalui komparasi kuantitatif sebelum dan sesudah instalasi inovasi pertanian di Desa Suratmajan. Guna mengunci keabadian fungsional program setelah tim ditarik mundur, mandat tata kelola seluruh fasilitas TTG diserahkan secara yuridis dan kelembagaan kepada kader teknisi desa (*Kader Agrotech*). Seluruh rangkaian metamorfosis agribisnis pedesaan ini pada akhirnya dikapitalisasi menjadi luaran akademis paripurna berupa manuskrip jurnal SINTA dan pendaftaran Hak Kekayaan Intelektual, sebagai warisan literatur pengentasan kemiskinan berbasis inovasi berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indikator keberhasilan fisik yang dipatok dalam kerangka pengabdian ini bermuara pada beroperasinya perangkat mekanisasi Teknologi Tepat Guna (TTG) secara utuh di lahan komunal Desa Suratmajan. Pengadaan instalasi inovasi ini direkayasa khusus untuk menghancurkan inefisiensi pengolahan lahan dan mempercepat proses pascapanen. Untuk menjamin keabadian fungsional peralatan tersebut, tim pakar menyusun pedoman Standar Operasional Prosedur (SOP) pengerjaan yang ketat guna mengatur rutinitas perawatan fasilitas mekanik oleh para petani. Pertanggungjawaban kepakaran sivitas akademika pengabdian akan diwujudkan melalui diseminasi literatur pada mimbar publikasi ilmiah nasional. Sedikitnya satu manuskrip artikel akademis ditargetkan untuk menembus kurasi ketat redaksi jurnal pengabdian masyarakat yang terakreditasi dan terindeks dalam database SINTA. Menggenapi tugas edukasi, program ini juga membidani pencetakan modul bimbingan teknis ber-Hak Kekayaan Intelektual (HKI) mengenai implementasi pertanian berkelanjutan yang akan diedarkan sebagai rujukan bagi pegiat desa lainnya. Sebagai benteng penjaga sirkulasi pertukaran ilmu di level akar rumput, luaran sosial dari program ini adalah terbentuknya kader penggerak pertanian (*Agrotech Champion*). Kader yang dilatih secara intensif ini akan berfungsi sebagai teknisi lokal dan pendamping bagi petani lain dalam mengoperasikan alat TTG. Amplifikasi jejak keberhasilan program juga akan disebarluaskan melintasi jalur pemberitaan media massa daring guna memancing sentimen positif dari publik serta memantik dukungan kebijakan lanjutan dari pemerintah daerah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi program pemberdayaan di Desa Suratmajan, bahwa integrasi antara inovasi mekanisasi Teknologi Tepat Guna (TTG) dan pendampingan manajerial telah berhasil mewujudkan kemerdekaan finansial yang solid bagi komunitas petani. Kehadiran fasilitas TTG terbukti efektif dalam menekan angka penyusutan pascapanen sekaligus memutus rantai kebergantungan pada kerja fisik manual yang sarat akan inefisiensi waktu dan biaya. Rasionalisasi ongkos produksi ini bermuara pada lonjakan margin keuntungan bersih yang sepenuhnya terserap ke dalam jantung ekonomi keluarga, sehingga secara nyata mendongkrak kualitas taraf pendidikan dan kesehatan warga. Pada dimensi struktural, transformasi kultur kelembagaan Kelompok Tani menjadi entitas agribisnis yang akuntabel telah memberikan sokongan administratif yang fundamental. Perbaikan profil organisasi ini sukses mengatrol status kelayakan permodalan (*bankability*) petani, yang kelak akan menjadi instrumen krusial dalam menyerap skema pembiayaan perbankan demi eskalasi usaha yang lebih masif. Lebih dari itu, adopsi praktik pertanian berkelanjutan dalam intervensi ini menjadi jaminan pelestarian daya dukung lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, E., Takeshita, H., & Tokuda, H. (2023). Impact of access to agricultural extension on the adoption of technology and farm income of smallholder farmers in Banten, Indonesia. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*. <https://doi.org/10.1108/jadee-06-2023-0143>
- Becerra-Encinales, J., Bernal-Hernández, P., Beltrán-Giraldo, J., Cooman, A., Reyes, L., & Cruz, J. (2024). Agricultural Extension for Adopting Technological Practices in Developing

- Countries: A Scoping Review of Barriers and Dimensions. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su16093555>
- Dhehibi, B., Dhraief, M., Ruediger, U., Frija, A., Werner, J., Straussberger, L., & Rischkowsky, B. (2022). Impact of improved agricultural extension approaches on technology adoption: Evidence from a randomised controlled trial in rural Tunisia. *Experimental Agriculture*, 58. <https://doi.org/10.1017/s0014479722000084>
- Ferrer, A., Thanh, L., Chuong, P., Kiet, N., Trang, V., Duc, T., Hopanda, J., Carmelita, B., & Bernardo, E. (2023). Farming household adoption of climate-smart agricultural technologies: evidence from North-Central Vietnam. *Asia-Pacific Journal of Regional Science*, 7, 641 - 663. <https://doi.org/10.1007/s41685-023-00296-5>
- Gao, Y., Zhao, D., Yu, L., & Yang, H. (2020). Influence of a new agricultural technology extension mode on farmers' technology adoption behavior in China. *Journal of Rural Studies*, 76, 173-183. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.04.016>
- Hameed, T., & Sawicka, B. (2023). Role Of Agricultural Extension In Adoption Of Sustainable Agriculture Practices. *Anbar Journal Of Agricultural Sciences*. <https://doi.org/10.32649/ajas.2023.179947>
- Huan, M., Li, Y., Chi, L., & Zhan, S. (2022). The Effects of Agricultural Socialized Services on Sustainable Agricultural Practice Adoption among Smallholder Farmers in China. *Agronomy*. <https://doi.org/10.3390/agronomy12092198>
- Jara-Rojas, R., Canales, R., Gil, J., Engler, A., Bravo-Ureta, B., & Bopp, C. (2020). Technology Adoption and Extension Strategies in Mediterranean Agriculture: The Case of Family Farms in Chile. *Agronomy*, 10, 692. <https://doi.org/10.3390/agronomy10050692>
- Khan, N., Ray, R., Kassem, H., Ihtisham, M., Siddiqui, B., & Zhang, S. (2022). Can Cooperative Supports and Adoption of Improved Technologies Help Increase Agricultural Income? Evidence from a Recent Study. *Land*. <https://doi.org/10.3390/land11030361>
- Khonje, M., Manda, J., Mkandawire, P., Tufa, A., & Alene, A. (2018). Adoption and welfare impacts of multiple agricultural technologies: evidence from eastern Zambia. *Agricultural Economics*. <https://doi.org/10.1111/agec.12445>
- Kumar, A., Takeshima, H., Thapa, G., Adhikari, N., Saroj, S., Karkee, M., & Joshi, P. (2020). Adoption and diffusion of improved technologies and production practices in agriculture: Insights from a donor-led intervention in Nepal. *Land Use Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104621>
- Nakano, Y., Tsusaka, T., Aida, T., & Pede, V. (2018). Is farmer-to-farmer extension effective? The impact of training on technology adoption and rice farming productivity in Tanzania. *World Development*, 105, 336-351. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.12.013>
- Nettle, R., Major, J., Turner, L., & Harris, J. (2022). Selecting methods of agricultural extension to support diverse adoption pathways: a review and case studies. *Animal Production Science*. <https://doi.org/10.1071/an22329>
- Takahashi, K., Muraoka, R., & Otsuka, K. (2019). Technology adoption, impact, and extension in developing countries' agriculture: A review of the recent literature. *Agricultural Economics*, 51, 31-45. <https://doi.org/10.1111/agec.12539>