Agritexts: Journal of Agricultural Extension, 50(2), 155-160, 2026
URL: https://jurnal.uns.ac.id/agritexts/article/view/122017
DOI: https://doi.org/10.20961/agritexts.v50i2.122017
ISSN 2723-5903 (Print) 2723-5911 (online)

Rancangan Penyuluhan Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kakao Menjadi Pupuk Kompos di Kecamatan Tigalingga, Kabupaten Dairi

Extension Design for the Utilization of Cocoa Pod Peel Waste into Compost in Tigalingga District, Dairi Regency

Kristianta Tarigan*, Silvia Nora, Mukhtar Yusuf
Program Studi Penyuluhan Perkebunan Presisi, Jurusan Perkebunan, Politeknik Pembangunan Pertanian Medan, Kementerian Pertanian, Indonesia
**Corresponding author:* tarigankris55@gmail.com

Abstract

This study aimed to develop an agricultural extension design for converting cocoa pod husk waste into compost and to assess farmers' appraisal of the design in Tigalingga District, Dairi Regency. A quantitative descriptive approach was applied to 57 cocoa farmers selected through saturated sampling. The design was assessed across seven components: material (87.11%), method (85.79%), media (86.21%), volume (87.71%), location (85.01%), time (84.04%), and cost (85.52%). The overall score was 85.91%, categorized as highly appropriate. The number of farmers expressing willingness to try compost production increased from 25 (43.86%) before extension to 30 (52.63%) after two extension meetings and a demonstration. This result represents stated willingness, not verified adoption or sustained use. The study's practical implication is that extension should combine accessible learning materials with hands-on demonstrations and follow-up assistance. Future studies should verify actual compost production, quality, and continued use over a longer observation period.

Keywords: *cocoa farming; cocoa pod peel waste; compost; extension design; farmer acceptance.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menyusun rancangan penyuluhan pemanfaatan limbah kulit buah kakao menjadi pupuk kompos dan menilai tanggapan pekebun terhadap rancangan tersebut di Kecamatan Tigalingga, Kabupaten Dairi. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan 57 pekebun kakao sebagai responden melalui teknik sampel jenuh. Penilaian mencakup tujuh komponen: materi (87,11%), metode (85,79%), media (86,21%), volume (87,71%), lokasi (85,01%), waktu (84,04%), dan biaya (85,52%). Nilai rata-rata keseluruhan sebesar 85,91% termasuk kategori sangat sesuai. Jumlah pekebun yang menyatakan bersedia mencoba pembuatan kompos meningkat dari 25 orang (43,86%) sebelum penyuluhan menjadi 30 orang (52,63%) setelah dua pertemuan penyuluhan dan demonstrasi cara. Hasil tersebut menunjukkan kesediaan yang dinyatakan responden, bukan bukti penerapan aktual atau penggunaan berkelanjutan. Secara praktis, penyuluhan perlu memadukan materi yang mudah dipahami, demonstrasi langsung, dan pendampingan lanjutan. Penelitian selanjutnya disarankan memverifikasi produksi kompos, mutu kompos, dan keberlanjutan penggunaannya dalam periode pengamatan yang lebih panjang.

Kata Kunci: usahatani kakao; limbah kulit buah kakao; pupuk kompos; rancangan penyuluhan; penerimaan pekebun

---

Cite this as: Tarigan, K., Nora, S., & Yusuf, M. (2026). Rancangan Penyuluhan Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kakao Menjadi Pupuk Kompos di Kecamatan Tigalingga, Kabupaten Dairi. *AGRITEXTS: Journal of Agricultural Extension*, *50*(2), 155-160. doi: https://doi.org/10.20961/agritexts.v50i2.122017

Copyright © 2026 Universitas Sebelas Maret

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan unggulan Indonesia yang memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian nasional maupun daerah, khususnya sebagai komoditas ekspor (Wijaya M. et al., 2025). Berdasarkan *Outlook* Komoditas Perkebunan Kakao, luas areal perkebunan kakao Indonesia pada tahun 2025 diperkirakan mencapai 1.369.440 hektare dengan produksi sekitar 630.598 ton biji kakao kering (Rohmah, 2025). Sumatera Utara menjadi salah satu sentra produksi kakao sejak diperkenalkan pertama kali pada tahun 1845 dan hingga kini masih menjadi sumber pendapatan penting bagi masyarakat perkebunan.

Tingginya produksi kakao turut menghasilkan limbah kulit buah dalam jumlah besar, diperkirakan mencapai sekitar 70% dari total bobot buah pada setiap ton produksi. Limbah ini memiliki struktur semi-kristalin dengan kandungan karbon organik serta unsur hara seperti kalium, magnesium, fosfor, dan silikon yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku biofertilizer maupun pupuk kompos (Wijaya M. et al., 2025). Apabila tidak dikelola dengan baik, limbah kulit kakao yang dibiarkan menumpuk di sekitar kebun dapat menjadi sarang hama dan penyakit serta menurunkan produktivitas tanaman (Thabrani et al., 2023).

Kabupaten Dairi merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sumatera Utara dengan areal perkebunan kakao rakyat seluas 2.269,4 ha dan produksi 1.617,5 ton (BPS Kabupaten Dairi, 2025). Kecamatan Tigalingga, dengan luas areal kakao 320 ha dan produksi 248,5 ton pada tahun 2025 (Dairi, 2025), merupakan salah satu wilayah sentra kakao di kabupaten tersebut. Berdasarkan hasil Identifikasi Potensi Wilayah (IPW) serta wawancara dengan penyuluh dan pekebun, pemanfaatan limbah kulit kakao di Kecamatan Tigalingga masih tergolong rendah. Kondisi ini disebabkan oleh terbatasnya pengetahuan pekebun serta belum adanya kegiatan penyuluhan yang secara khusus membahas pengolahan limbah kulit kakao menjadi pupuk kompos, sehingga limbah tersebut umumnya hanya dibuang atau dibiarkan membusuk di sekitar lahan.

Penyuluhan pertanian merupakan proses pembelajaran nonformal yang membantu pekebun memperoleh pengetahuan, membentuk sikap, dan meningkatkan keterampilan untuk menilai serta mencoba inovasi sesuai kebutuhan lokal (Mardikanto, 2010; Leeuwis & van den Ban, 2004). Namun, tersedianya teknologi yang bermanfaat tidak otomatis menjamin inovasi akan dicoba atau diterapkan. Akses terhadap layanan penyuluhan berkaitan dengan adopsi teknologi pada petani skala kecil di Indonesia, sedangkan niat untuk mencoba perlu dibedakan dari perilaku adopsi yang benar-benar terjadi (Sadono et al., 2026). Pada konteks limbah kakao, penelitian terdahulu lebih banyak menguji proses pengomposan, bahan pengurai, dan kualitas pupuk yang dihasilkan (Haryanti et al., 2020; Kuswinanti et al., 2024; Mwafulirwa et al., 2024). Kajian tersebut penting untuk membuktikan potensi teknis kulit kakao, tetapi belum secara khusus menjawab bagaimana tujuh komponen rancangan penyuluhan—materi, metode, media, volume, lokasi, waktu, dan biaya—dinilai oleh pekebun di Tigalingga.

Dengan demikian, kesenjangan penelitian (*research gap*) terletak pada terbatasnya bukti lokal yang menghubungkan potensi teknis pengolahan kulit kakao dengan rancangan penyuluhan yang dinilai langsung oleh sasaran serta pengukuran kesediaan mencoba setelah kegiatan. Kebaruan penelitian ini bukan pada penemuan teknologi pengomposan baru, melainkan pada penyusunan dan penilaian terpadu tujuh komponen rancangan penyuluhan dalam konteks kelompok pekebun kakao di Desa Bertungen Julu, disertai perbandingan kesediaan mencoba sebelum dan sesudah penyuluhan. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi potensi wilayah; (2) merumuskan tujuan penyuluhan berdasarkan prinsip *SMART* dan *ABCD*; (3) menyusun serta menilai rancangan penyuluhan; dan (4) mendeskripsikan perubahan kesediaan pekebun untuk mencoba pembuatan kompos.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Tigalingga, Kabupaten Dairi, Provinsi Sumatera Utara, pada bulan Januari sampai dengan Mei 2026. Penentuan lokasi dilakukan secara *purposive* dengan pertimbangan bahwa wilayah tersebut merupakan salah satu sentra perkebunan kakao yang menghasilkan limbah kulit buah dalam jumlah besar, namun pemanfaatannya masih rendah dan belum pernah dilakukan kegiatan penyuluhan secara khusus mengenai pengolahan limbah tersebut menjadi pupuk kompos.

Jenis Penelitian dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif, yaitu penelitian yang menggambarkan, mengkaji, dan menjelaskan suatu fenomena dengan data berupa angka tanpa bermaksud menguji hipotesis tertentu. Data primer dikumpulkan melalui wawancara, observasi lapangan, dan penyebaran kuesioner kepada pekebun kakao, sedangkan data

sekunder diperoleh dari Programa Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Kecamatan Tigalingga, Badan Pusat Statistik, serta berbagai literatur ilmiah yang relevan.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah pekebun kakao yang tergabung dalam Kelompok Tani Subur Tani dan Tunas Baru di Desa Bertungen Julu, Kecamatan Tigalingga, 57 orang. Mengingat jumlah populasi relatif kecil dan masih dapat dijangkau seluruhnya, penentuan sampel menggunakan teknik sampel jenuh (*total sampling*), sehingga seluruh anggota populasi sebanyak 57 orang dijadikan responden penelitian (Sugiyono, 2022).

Metode Rancangan Penyuluhan

Identifikasi potensi wilayah dilakukan menggunakan pendekatan *Rapid Rural Appraisal* (RRA) melalui telaah data sekunder, observasi lapangan, serta wawancara dengan pekebun dan penyuluh pertanian (Widiantoro, 2025). Tujuan penyuluhan dirumuskan berdasarkan prinsip SMART (*Specific*, *Measurable*, *Achievable*, *Relevant*, *Time-bound*) dan unsur ABCD (*Audience*, *Behaviour*, *Condition*, *Degree*). Rancangan penyuluhan disusun berdasarkan tujuh aspek, yaitu materi, metode, media, volume, lokasi, waktu, dan biaya. Metode demonstrasi cara dipilih untuk memberi kesempatan kepada pekebun mengamati tahapan pembuatan kompos, sedangkan diskusi digunakan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan kendala lokal. Penilaian rancangan berfokus pada kesesuaian komponen menurut responden, bukan pada pengujian mutu kompos atau dampak agronomisnya.

Instrumen dan Teknik Analisis Data

Data dikumpulkan menggunakan kuesioner berskala *Likert* lima poin (1 = sangat tidak setuju hingga 5 = sangat setuju) yang telah diuji validitas menggunakan korelasi *Pearson* dan diuji reliabilitas menggunakan rumus *Alpha Cronbach* dengan bantuan SPSS 25. Seluruh item pernyataan pada variabel materi, metode, media, volume, lokasi, waktu, dan biaya penyuluhan dinyatakan reliabel dengan nilai *Cronbach's Alpha* berkisar 0,844–0,939, sedangkan instrumen sikap pekebun memperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,932 (sangat reliabel). Data dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan karakteristik responden dan tingkat penerimaan rancangan penyuluhan, dengan persentase skor diinterpretasikan menggunakan garis kontinum mengikuti kriteria: 20–35% sangat tidak sesuai, 36–51% tidak sesuai, 52–67% cukup sesuai, 68–83% sesuai, dan 84–100% sangat sesuai. Tingkat kesediaan mencoba pekebun dianalisis berdasarkan jumlah dan persentase pekebun yang menyatakan bersedia menerapkan pembuatan pupuk kompos dari limbah kulit buah kakao setelah pelaksanaan penyuluhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Wilayah dan Permasalahan Pemanfaatan Limbah Kulit Kakao

Kecamatan Tigalingga merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Dairi yang memiliki potensi besar dalam pengembangan komoditas kakao, didukung oleh kondisi agroklimat dataran tinggi dan curah hujan yang sesuai. Hasil identifikasi potensi wilayah menunjukkan bahwa limbah kulit buah kakao yang dihasilkan dari kegiatan budidaya dan pengolahan hasil panen di Desa Bertungen Julu masih belum dimanfaatkan secara optimal, sebagian besar hanya ditumpuk di bawah pohon kakao. Limbah tersebut sesungguhnya mengandung bahan organik dan unsur hara yang berpotensi dijadikan bahan baku pupuk kompos sehingga dapat memperbaiki kesuburan tanah serta mengurangi ketergantungan pekebun terhadap pupuk kimia. Kondisi ini menjadi dasar penyusunan rancangan penyuluhan pemanfaatan limbah kulit buah kakao menjadi pupuk kompos di wilayah tersebut.

Karakteristik Sasaran Penyuluhan

Sasaran penyuluhan berjumlah 57 orang pekebun kakao yang berasal dari Kelompok Tani Subur Tani dan Tunas Baru di Desa Bertungen Julu. Karakteristik responden disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Sasaran Penyuluhan Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kakao di Kecamatan Tigalingga, Kabupaten Dairi

Karakteristik	Kategori Dominan	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
Umur	41–48 tahun	18	31,58
Jenis Kelamin	Laki-laki	38	66,67
Pendidikan Terakhir	Sekolah Dasar (SD)	26	45,61
Pengalaman Bertani	9–12 tahun	20	35,09
Luas Lahan	1,00–1,24 ha	26	45,61
Status Kepemilikan Lahan	Milik Sendiri	45	78,95

Sumber: Data primer diolah, 2026.

Berdasarkan Tabel 1, sasaran penyuluhan didominasi oleh pekebun pada kelompok umur produktif 41–48 tahun (31,58%) dan berjenis kelamin laki-laki (66,67%), yang mengindikasikan bahwa pengelolaan usaha tani kakao di lokasi penelitian masih didominasi oleh laki-laki sebagai pelaku utama. Tingkat pendidikan responden masih didominasi jenjang Sekolah Dasar (45,61%), sehingga penyampaian materi penyuluhan perlu dikemas secara sederhana dan aplikatif agar mudah dipahami (Descartes et al., 2021). Pengalaman bertani responden tergolong cukup lama, yaitu 9–12 tahun (35,09%), yang menunjukkan bahwa pekebun telah memiliki bekal pengetahuan praktis menilai manfaat suatu inovasi (Karanganyar et al., 2023). Sebagian besar responden memiliki luas lahan 1,00–1,24 ha (45,61%) dengan status kepemilikan lahan sendiri (78,95%), yang memberikan keleluasaan bagi pekebun mengadopsi inovasi pemanfaatan limbah kulit kakao menjadi pupuk kompos (Deras & Tarsisia Luju, 2024).

Tujuan Penyuluhan

Tujuan penyuluhan dirumuskan menggunakan prinsip SMART dan unsur ABCD sesuai dengan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 47/Permentan/SM.010/9/2016. Secara spesifik, kegiatan ditujukan agar pekebun kakao di Kecamatan Tigalingga memahami tahapan pengolahan kulit buah kakao menjadi kompos dan bersedia mencoba teknologi tersebut paling lambat satu bulan setelah penyuluhan. Target awal adalah sedikitnya 30 dari 57 pekebun (52,63%) menyatakan bersedia mencoba. Target ini mengukur kesediaan yang dinyatakan, bukan bukti bahwa seluruh pekebun telah memproduksi atau menggunakan kompos. Tujuan dinilai realistis karena bahan baku tersedia di sekitar kebun dan kegiatan dilakukan melalui demonstrasi serta diskusi.

Tingkat Penerimaan Rancangan Penyuluhan

Rancangan penyuluhan disusun meliputi tujuh komponen: materi, metode, media, volume, lokasi, waktu, dan biaya. Materi mencakup manfaat limbah kulit kakao, tahapan pembuatan kompos, penggunaan aktivator sesuai panduan kegiatan, serta cara pemanfaatannya. Demonstrasi cara dan diskusi digunakan sebagai metode utama, dengan folder sebagai media ringkas yang dapat dibawa pulang. Dua pertemuan dipilih untuk menyampaikan materi dan memberi kesempatan melihat praktik. Tingkat penilaian pekebun terhadap rancangan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Penerimaan Pekebun terhadap Rancangan Penyuluhan Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kakao Menjadi Pupuk Kompos

No	Indikator	Skor Perolehan	Skor Maksimum	Persentase (%)	Kriteria
1	Materi Penyuluhan	1.738	1.995	87,11	Sangat Sesuai
2	Metode Penyuluhan	5.624	6.555	85,79	Sangat Sesuai
3	Media Penyuluhan	3.440	3.990	86,21	Sangat Sesuai
4	Volume Penyuluhan	2.250	2.565	87,71	Sangat Sesuai
5	Lokasi Penyuluhan	1.696	1.995	85,01	Sangat Sesuai
6	Waktu Penyuluhan	2.156	2.565	84,04	Sangat Sesuai
7	Biaya Penyuluhan	1.950	2.280	85,52	Sangat Sesuai
	Total	**18.854**	**21.945**	**85,91**	**Sangat Sesuai**

Sumber: Data primer diolah, 2026.

Seluruh komponen memperoleh skor di atas 84% dan masuk kategori "Sangat Sesuai". Volume penyuluhan memiliki skor tertinggi (87,71%), diikuti materi (87,11%), sedangkan waktu memperoleh skor terendah (84,04%); meskipun demikian, seluruh aspek tetap dinilai sangat sesuai. Hasil ini memperlihatkan bahwa responden menilai format dua pertemuan dan materi aplikatif sesuai dengan kebutuhan mereka. Penilaian tersebut sejalan dengan temuan Descartes et al. (2021) mengenai peran penyuluhan dalam konteks usaha tani, serta penelitian akses penyuluhan di Indonesia yang menemukan keterkaitan positif antara akses layanan penyuluhan dan adopsi teknologi (Sadono et al., 2026).

Perbandingan dengan penelitian teknis pengolahan kulit kakao memperjelas posisi temuan ini. Haryanti et al. (2018) meneliti penggunaan biochar, dekomposer, dan mikroba pelarut fosfat untuk meningkatkan kualitas pupuk organik; Kuswinanti et al. (2024) menguji formulasi fungi untuk mempercepat penguraian limbah dan menekan patogen; sedangkan Mwafulirwa et al. (2024) mengevaluasi dampak bahan pembenah berbasis kulit kakao terhadap kesuburan tanah dan kehilangan hara. Studi-studi tersebut menunjukkan pentingnya kualitas bahan dan proses pengomposan, tetapi tidak menilai penerimaan rancangan penyuluhan di tingkat pekebun. Sebaliknya, penelitian ini memberi bukti lokal mengenai kesesuaian penyampaian inovasi, tetapi tidak menguji kandungan hara kompos, produktivitas tanaman, atau penghematan biaya input. Karena itu, kedua jenis bukti perlu dipandang saling melengkapi: teknologi harus layak secara teknis dan disampaikan melalui rancangan penyuluhan yang sesuai dengan kebutuhan sasaran.

Kesediaan mencoba diukur berdasarkan jumlah pekebun yang menyatakan bersedia mempraktikkan pembuatan kompos dari limbah kulit buah kakao. Sebelum penyuluhan, 25 orang (43,86%) menyatakan bersedia mencoba. Setelah dua pertemuan penyuluhan yang disertai demonstrasi cara, jumlah tersebut meningkat menjadi 30 orang (52,63%) dari 57 responden, atau bertambah lima orang (8,77 poin persentase). Capaian ini memenuhi target yang telah ditetapkan dalam tujuan penyuluhan. Namun, data yang tersedia hanya menunjukkan perubahan kesediaan yang dinyatakan responden; penelitian ini belum memverifikasi apakah mereka benar-benar membuat kompos, menggunakannya di kebun, atau melanjutkan praktik tersebut.

Tingkat Kesediaan Mencoba Pekebun

Kecamatan Tigalingga, Kabupaten Dairi memiliki potensi untuk memanfaatkan limbah kulit buah kakao sebagai bahan baku kompos, tetapi pemanfaatannya belum optimal. Rancangan penyuluhan yang mencakup materi, metode, media, volume, lokasi, waktu, dan biaya memperoleh skor rata-rata 85,91% dengan kategori sangat sesuai. Setelah dua pertemuan dan demonstrasi, jumlah pekebun yang menyatakan bersedia mencoba meningkat dari 25 orang (43,86%) menjadi 30 orang (52,63%). Hasil ini menunjukkan penerimaan yang baik terhadap rancangan penyuluhan dan tercapainya target kesediaan mencoba, tetapi tidak dapat ditafsirkan sebagai bukti penerapan aktual atau adopsi berkelanjutan. Penyuluh disarankan melakukan pendampingan lanjutan, memantau praktik pembuatan kompos, dan mencatat kendala penerapan. Penelitian berikutnya perlu menggunakan pengamatan longitudinal untuk memverifikasi adopsi aktual, menguji kualitas kompos dan dampaknya terhadap tanah atau tanaman, serta menghitung biaya-manfaat penggunaan kompos dibandingkan praktik pemupukan yang biasa dilakukan pekebun.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, Kecamatan Tigalingga, Kabupaten Dairi memiliki potensi besar dalam pengembangan komoditas kakao, namun limbah kulit buah kakao yang dihasilkan masih belum dimanfaatkan secara optimal sehingga pemanfaatannya menjadi pupuk kompos merupakan alternatif yang dapat meningkatkan nilai guna limbah sekaligus mendukung pertanian berkelanjutan. Tujuan penyuluhan yang dirumuskan berdasarkan prinsip SMART dan ABCD telah tercapai, ditunjukkan oleh peningkatan jumlah pekebun yang bersedia menerapkan pembuatan kompos dari 25 orang (43,86%) menjadi 30 orang (52,63%) dari 57 responden setelah pelaksanaan penyuluhan. Rancangan penyuluhan yang disusun, meliputi materi (87,11%), metode (85,79%), media (86,21%), volume (87,71%), lokasi (85,01%), waktu (84,04%), dan biaya penyuluhan (85,52%), seluruhnya berada pada kriteria "Sangat Sesuai", dengan rata-rata keseluruhan 85,91%. Temuan ini menunjukkan bahwa rancangan penyuluhan layak diterapkan dan dapat menjadi acuan bagi penyuluh pertanian, pemerintah daerah, serta pekebun dalam mendorong pemanfaatan limbah kulit buah kakao menjadi pupuk kompos secara lebih luas di Kecamatan Tigalingga, Kabupaten Dairi.

DAFTAR PUSTAKA

Anoraga, S. B., Shamsudin, R., Hamzah, M. H., Sharif, S., & Saputro, A. D. (2024). Cocoa by-products: A comprehensive review on potential uses, waste management, and emerging green technologies for cocoa pod husk utilization. Heliyon, 10(16), e35537. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e35537

BPS Kabupaten Dairi. (2025). Kabupaten Dairi dalam Angka 2025. Badan Pusat Statistik Kabupaten Dairi.

BPS Kabupaten Dairi. (2025). Kecamatan Tigalingga dalam Angka 2025. Badan Pusat Statistik Kabupaten Dairi.

Descartes, D., Harianto, H., & Falatehan, F. (2021). Penyuluhan pertanian dan pengaruhnya terhadap pendapatan usahatani di Gapoktan Rorotan Jaya, Rorotan, Cilincing, Provinsi DKI Jakarta. Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis, 5(2), 390–403.

Haryanti, H., Anas, I., Santosa, D. A., & Sasmita, K. D. (2018). Application of biochar and decomposers to the composting process of cocoa husk and enrichment using phosphate solubilizing microbe to improve the quality organic fertilizer. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan, 20(1), 25–32. https://doi.org/10.29244/jitl.20.1.25-32

Karanganyar, K., Wahyudyanti, F. H., Anantanyu, S., & Widiyanti, E. (2023). Pengaruh pengalaman usahatani terhadap adopsi inovasi. Journal of Integrated Agricultural Socio Economics and Entrepreneurial Research, 2(1), 1–7.

Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2016). Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 47/Permentan/SM.010/9/2016 tentang Pedoman Penyuluhan Pertanian.

Kuswinanti, T., Brugman, E., Putri, N. A., Nurhidayaha, A., & Nasruddin, A. (2024). Formulation of fungi for cocoa pod waste decomposition and cocoa pod rot control (Phytophthora palmivora Butl.). CROPSAVER: Journal of Plant Protection, 7(1). https://journals.unpad.ac.id/cropsaver/article/view/51387

Leeuwis, C., & van den Ban, A. (2004). Communication for Rural Innovation: Rethinking Agricultural Extension (3rd ed.). Blackwell Science.

Mardikanto, T. (2010). Model-model pemberdayaan masyarakat. Kerjasama Fakultas Pertanian UNS dengan UPT Penerbit.

Mwafulirwa, L., Sizmur, T., Daymond, A., Atuah, L., Quaye, A. K., Coole, S., Robinson, S., Hammond, J., Awudzi, G., Awunyo-Vitor, D., Domfeh, O., & Hadley, P. (2024). Cocoa pod husk-derived organic soil amendments differentially affect soil fertility, nutrient leaching, and greenhouse gas emissions in cocoa soils. Journal of Cleaner Production, 479, 144065. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.144065

Rogers, E. M. (2003). Diffusion of Innovations (5th ed.). Free Press.

Rohmah, Y. (2025). Buku Outlook Komoditas Perkebunan Kakao. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Sekretariat Jenderal, Kementerian Pertanian.

Sadono, D., Sumardjo, Murdianto, Firmansyah, A., Azhari, R., & Syamsiah, S. (2026). Extension support and peer influence on climate-smart agriculture adoption among Indonesian rice farmers. Indian Journal of Extension Education, 62(4), 110–117. https://doi.org/10.48165/IJEE.2026.62415

Sugiyono. (2022). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Alfabeta.

Thabrani, R., Amalia, Y. F. R., Zuhraini, Z., Pandini, I., & Candri, D. A. (2023). Pemanfaatan limbah kulit kakao sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair (POC) untuk budidaya tanaman hortikultura di lahan pekarangan rumah Desa Genggelang, Kecamatan Gangga, Kabupaten Lombok Utara. Jurnal Wicara Desa, 1(1), 93–100.

Widiantoro, W. (2025). Pendekatan Rapid Rural Appraisal (RRA) dalam mengidentifikasi potensi dan masalah aspek sosial-budaya masyarakat Kampung Teluk Bayur. ECO-BUILD: Economy Bring Ultimate Information All About Development Journal, 7(1), 64–78.

Wijaya, M. M., Wiharto, M., Anwar, M., & Nur Alam, M. (2025). Eksplorasi limbah kulit buah kakao wilayah Sulselbar: Analisis komposisi, pirolisis, dan potensinya sebagai bio-fertiliser. JST (Jurnal Sains dan Teknologi), 14(1), 13–24.