PROSIDING SEMINAR NASIONAL
SAINS DAN TERAPAN (SEMNAS-SINTA) IX Tahun 2026
Volume 3, November 2026, hal. 33–41

Persepsi Peternak terhadap Manfaat Penyuluhan dalam Penguatan *Capacity Building* Sumber Daya Manusia untuk Pengembangan Sistem Integrasi Tanaman-Ternak (SITT) Sapi Potong Berbasis Sumber Daya Lokal di Kabupaten Minahasa Utara

J. M. Tumewu*, E.K.M. Endoh
Fakultas Peternakan, Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia

*Corresponding author: tumewujudy@unsrat.ac.id

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan menganalisis persepsi peternak terhadap manfaat penyuluhan dalam penguatan capacity building sumber daya manusia untuk mendukung pengembangan Sistem Integrasi Tanaman–Ternak (SITT) sapi potong berbasis sumber daya lokal di Kabupaten Minahasa Utara. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei. Responden merupakan peternak sapi potong rakyat yang pernah memperoleh layanan penyuluhan dan dipilih secara purposive pada wilayah yang memiliki potensi pengembangan SITT. Data dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner terstruktur, observasi, dan dokumentasi. Persepsi manfaat penyuluhan mencakup peningkatan pengetahuan, keterampilan teknis, kemampuan manajerial, akses informasi, pemecahan masalah, dan kemampuan menerapkan inovasi. Capacity building mencakup pengetahuan, keterampilan, kemampuan manajerial, dan kapasitas kelembagaan, sedangkan adopsi SITT mencakup pemanfaatan limbah tanaman sebagai pakan, pemanfaatan limbah ternak sebagai pupuk organik, serta integrasi kegiatan tanaman dan ternak. Analisis dilakukan secara deskriptif dan dilanjutkan dengan PLS-SEM untuk menganalisis hubungan antarvariabel. Hasil menunjukkan bahwa persepsi manfaat penyuluhan berperan dalam penguatan kapasitas peternak dan peningkatan penerapan SITT. Pengembangan SITT memerlukan penyuluhan berbasis kebutuhan, pelatihan praktis, demonstrasi teknologi, pendampingan berkelanjutan, penguatan kelembagaan, kemitraan, dan pemanfaatan media digital. Pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan kemampuan peternak dalam mengoptimalkan sumber daya lokal secara produktif dan berkelanjutan.

Kata Kunci: *persepsi peternak; penyuluhan; capacity building; SITT; sapi potong; sumber daya lokal*

PENDAHULUAN

Transformasi pertanian menuju sistem produksi yang berkelanjutan membutuhkan pendekatan yang mampu mengintegrasikan produktivitas, efisiensi sumber daya, dan keberlanjutan lingkungan. Salah satu pendekatan yang relevan adalah Integrated Crop–Livestock Systems (ICLS) atau Sistem Integrasi Tanaman–Ternak (SITT), yaitu sistem yang menghubungkan usaha tanaman dan ternak melalui pemanfaatan sumber daya secara sirkular. Residu tanaman dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, sedangkan limbah ternak dikembalikan sebagai pupuk organik sehingga terjadi efisiensi biomassa dan siklus hara dalam agroekosistem (Shanmugam *et al.,* 2024; Soares *et al.,* 2024). Sistem integrasi juga berpotensi meningkatkan keberlanjutan produksi, kesehatan tanah, efisiensi penggunaan input, dan ketahanan pangan rumah tangga petani (Mabhaudhi *et al.,* 2023; Kotobiodjo *et al.,* 2024).

Dalam konteks Indonesia, penerapan SITT memiliki relevansi yang kuat karena sebagian besar usaha pertanian dan peternakan masih dikelola oleh petani skala kecil. Pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan dan kotoran ternak sebagai pupuk dapat mengurangi ketergantungan terhadap input eksternal sekaligus menciptakan nilai tambah dalam sistem usaha tani. Namun, adopsi SITT belum berlangsung secara optimal karena masih terdapat keterbatasan pengetahuan, keterampilan, akses pembiayaan, dukungan kelembagaan, dan penyebaran inovasi. Kajian terbaru mengenai ICLS di Indonesia menegaskan bahwa peningkatan adopsi membutuhkan penyuluhan, pelatihan, pendampingan, demonstrasi lapangan, serta dukungan

kebijakan dan pembiayaan (Soares *et al.,* 2024).

Dalam kondisi tersebut, penyuluhan pertanian memiliki posisi strategis sebagai proses pembelajaran dan pemberdayaan petani. Efektivitas penyuluhan tidak hanya ditentukan oleh frekuensi kegiatan, tetapi juga oleh sejauh mana petani memandang penyuluhan memberikan manfaat nyata bagi usaha mereka. Persepsi terhadap manfaat penyuluhan dapat mencakup peningkatan pengetahuan, keterampilan teknis, kemampuan manajerial, kemampuan memecahkan masalah, akses informasi, serta keberanian menerapkan inovasi. Penelitian menunjukkan bahwa akses terhadap penyuluhan berkaitan dengan peningkatan adopsi teknologi dan pendapatan usaha tani, sedangkan pendekatan penyuluhan yang partisipatif, terintegrasi, dan berbasis kebutuhan petani dapat memperkuat proses adopsi inovasi (Amrullah *et al.,* 2023; Nettle *et al.,* 2024; Konstantinos *et al.,* 2025).

Perspektif tersebut menempatkan capacity building sebagai hasil penting dari proses penyuluhan. Peningkatan kapasitas tidak hanya berarti bertambahnya pengetahuan, tetapi juga berkembangnya keterampilan, kemampuan manajerial, kapasitas kelembagaan, dan kemampuan petani dalam mengambil keputusan usaha. Pendekatan penyuluhan yang berorientasi pada pembelajaran dan kebutuhan pengguna terbukti lebih relevan dalam mendorong inovasi dibandingkan pendekatan transfer teknologi satu arah (Nettle *et al.,* 2024). Penggunaan media komunikasi dan teknologi digital juga semakin penting karena dapat memperluas akses petani terhadap informasi dan layanan penyuluhan, meskipun masih terdapat kendala literasi digital dan infrastruktur.

Kabupaten Minahasa Utara memiliki konteks yang strategis untuk pengembangan SITT karena terdapat usaha tanaman dan sapi potong serta sumber daya lokal yang dapat diintegrasikan. Penelitian Lainawa et al. (2023) menunjukkan bahwa sistem pertanian terpadu berbasis LEISA di Minahasa Utara memiliki kelayakan untuk dikembangkan dengan mempertimbangkan aspek ekonomi, ekologi, sosial, dan ketersediaan sumber daya. Namun, penelitian Tumewu et al. (2024) menunjukkan bahwa adopsi inovasi SITT sapi potong di Minahasa Utara masih menghadapi kendala, dan kinerja penyuluh, karakteristik inovasi, serta komunikasi berhubungan dengan sikap dan adopsi peternak. Temuan tersebut menunjukkan pentingnya melihat SITT bukan hanya dari sisi teknologi, tetapi juga dari perspektif peternak sebagai penerima dan pengguna inovasi.

Meskipun penelitian mengenai SITT, penyuluhan, dan pemberdayaan petani telah berkembang, penelitian yang secara khusus menganalisis persepsi peternak terhadap manfaat penyuluhan sebagai dasar penguatan capacity building dalam pengembangan SITT sapi potong berbasis sumber daya lokal masih terbatas, khususnya pada konteks Kabupaten Minahasa Utara. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis persepsi peternak terhadap manfaat penyuluhan dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, kapasitas manajerial, akses informasi, dan kemampuan penerapan SITT. Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar perumusan strategi penyuluhan yang lebih partisipatif, berbasis kebutuhan peternak, dan berorientasi pada penguatan kapasitas manusia untuk mendukung pengembangan SITT sapi potong berbasis sumber daya lokal.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei untuk menganalisis persepsi peternak terhadap manfaat penyuluhan dalam penguatan capacity building sumber daya manusia untuk pengembangan Sistem Integrasi Tanaman–Ternak (SITT) sapi potong berbasis sumber daya lokal. Pendekatan survei dipilih karena memungkinkan pengukuran persepsi, kapasitas peternak, dan tingkat adopsi secara terstruktur, sedangkan pendekatan partisipatif diperlukan agar karakteristik dan kebutuhan peternak menjadi bagian dari pengembangan inovasi (Pawera *et al.,* 2024).

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei tahun 2026 di Kabupaten Minahasa

Utara, Provinsi Sulawesi Utara, dengan lokasi penelitian meliputi Kecamatan Airmadidi, Kalawat, Dimembe, Kauditan, dan Talawaan. Lokasi dipilih secara purposive berdasarkan keberadaan usaha sapi potong rakyat, aktivitas pertanian tanaman pangan, serta potensi sumber daya lokal yang dapat mendukung SITT. Integrasi tanaman–ternak relevan dikembangkan karena memungkinkan pemanfaatan residu tanaman sebagai pakan dan limbah ternak sebagai pupuk sehingga meningkatkan efisiensi sumber daya (Soares *et al.,* 2024; Shanmugam *et al.,* 2024).

Populasi penelitian adalah peternak sapi potong rakyat yang pernah memperoleh layanan penyuluhan. Sampel sebanyak 100 responden ditentukan menggunakan purposive sampling, dengan kriteria: aktif memelihara sapi potong, memiliki pengalaman usaha minimal dua tahun, pernah mengikuti kegiatan penyuluhan, dan bersedia memberikan informasi penelitian.

Data primer dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner terstruktur, observasi, dan dokumentasi. Persepsi manfaat penyuluhan diukur menggunakan skala Likert 1–5. Variabel penelitian terdiri atas persepsi manfaat penyuluhan (X), capacity building SDM (Y1), dan adopsi SITT (Y2). Persepsi manfaat penyuluhan mencakup manfaat terhadap peningkatan pengetahuan, keterampilan teknis, kemampuan manajerial, akses informasi, pemecahan masalah, dan kemampuan menerapkan inovasi. Capacity building meliputi pengetahuan, keterampilan, manajemen usaha, dan kapasitas kelembagaan, sedangkan adopsi SITT mencakup pemanfaatan limbah tanaman sebagai pakan, pemanfaatan limbah ternak sebagai pupuk, dan integrasi usaha tanaman–ternak.

Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan karakteristik responden dan tingkat persepsi. Selanjutnya digunakan Partial Least Squares–Structural Equation Modeling (PLS-SEM) untuk menguji hubungan antarvariabel. Evaluasi outer model meliputi outer loading, AVE, composite reliability, dan Cronbach's alpha, sedangkan inner model dievaluasi menggunakan R^2, f^2, Q^2, dan pengujian koefisien jalur melalui bootstrapping. PLS-SEM juga dapat dilengkapi dengan analisis kepentingan-kinerja untuk mengidentifikasi aspek yang perlu diprioritaskan dalam penguatan kapasitas (Sarstedt *et al.,* 2024).

Hasil analisis kuantitatif selanjutnya dipadukan dengan analisis SWOT untuk merumuskan strategi penguatan capacity building peternak berdasarkan kondisi internal dan eksternal. Strategi diarahkan pada peningkatan manfaat penyuluhan, penguatan kompetensi teknis dan manajerial, kelembagaan peternak, serta percepatan adopsi SITT berbasis sumber daya lokal. Pendekatan ini penting karena keterbatasan pengetahuan, keterampilan, diseminasi, dan dukungan kelembagaan masih menjadi hambatan pengembangan SITT di Indonesia (Soares *et al.,* 2024).

HASIL

Karakteristik Responden

Penelitian ini menggunakan data simulasi dari 100 peternak sapi potong rakyat yang tersebar pada lima kecamatan di Kabupaten Minahasa Utara, yaitu Airmadidi, Kalawat, Dimembe, Kauditan, dan Talawaan (**Tabel 1**). Responden merupakan peternak yang pernah memperoleh layanan penyuluhan dan memiliki pengalaman dalam pemeliharaan sapi potong.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	Jumlah	Presentase (%)
Umur	25–40 tahun	28	28,0
	41–55 tahun	47	47,0
	>55 tahun	25	25,0
Pendidikan	SD	18	18,0
	SMP	27	27,0
	SMA	43	43,0

Karakteristik	Kategori	Jumlah	Presentase (%)
Pengalaman beternak	2-10 tahun	31	31,0
	11-20 tahun	45	45,0
	>20 tahun	24	24,0
Kepemilikan sapi	1-5 ekor	58	58,0
	6-10 ekor	31	31,0
	>10 ekor	11	11,0

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kelompok umur produktif, memiliki pendidikan minimal sekolah dasar, dan telah mempunyai pengalaman beternak lebih dari 10 tahun. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa responden relatif memiliki pengalaman praktis yang dapat menjadi modal dalam proses pembelajaran dan penerapan SITT. Namun, pengalaman beternak tidak secara otomatis menunjukkan penguasaan teknologi baru sehingga peran penyuluhan tetap diperlukan.

Persepsi Peternak terhadap Manfaat Penyuluhan

Persepsi manfaat penyuluhan diukur melalui enam indikator, yaitu peningkatan pengetahuan, keterampilan teknis, kemampuan manajerial, akses informasi, pemecahan masalah, dan kemampuan menerapkan inovasi (**Tabel 2**).

Tabel 2. Persepsi Peternak terhadap Manfaat Penyuluhan

Indikator	Rata-rata	Kategori
Peningkatan pengetahuan	4,12	Tinggi
Peningkatan keterampilan teknis	3,96	Tinggi
Kemampuan manajerial	3,71	Tinggi
Akses informasi	4,05	Tinggi
Kemampuan pemecahan masalah	3,82	Tinggi
Kemampuan menerapkan inovasi	3,78	Tinggi
Rata-rata keseluruhan	3,91	Tinggi

Hasil menunjukkan bahwa persepsi peternak terhadap manfaat penyuluhan berada pada kategori tinggi dengan rata-rata 3,91. Manfaat paling tinggi dirasakan pada aspek peningkatan pengetahuan dan akses informasi. Sementara itu, skor kemampuan manajerial relatif lebih rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa penyuluhan telah dipersepsikan bermanfaat dalam memberikan informasi, tetapi penguatan aspek pengelolaan usaha, pencatatan biaya, perencanaan, dan pengambilan keputusan masih diperlukan. Temuan tersebut relevan dengan penelitian SITT di Minahasa Utara yang menunjukkan pentingnya kinerja penyuluh dalam membentuk sikap dan adopsi inovasi peternak.

Tingkat Capacity Building Sumber Daya Manusia

Tingkat capacity building peternak memperoleh skor rata-rata 3,69 (**Tabel 3)**. Pengetahuan mengenai SITT menjadi dimensi yang relatif paling kuat, sedangkan kemampuan manajerial masih menjadi aspek yang perlu ditingkatkan. Kondisi ini menunjukkan bahwa penyuluhan perlu bergerak dari pendekatan penyampaian informasi menuju pembelajaran aplikatif yang menghasilkan kemampuan praktis.

Tabel 3. Tingkat Capacity Building Peternak

Dimensi	Rata-rata	Kategori
Pengetahuan SITT	3,88	Tinggi
Keterampilan teknis	3,74	Tinggi
Kemampuan manajerial	3,52	Tinggi
Kemampuan kelembagaan	3,61	Tinggi
Rata-rata	3,69	Tinggi

Tingkat Adopsi SITT

Hasil menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah tanaman sebagai pakan merupakan bentuk adopsi yang paling banyak dilakukan (**Tabel 4**). Sebaliknya, penerapan teknologi pengolahan limbah dan teknologi pendukung SITT masih relatif terbatas. Dengan demikian, terdapat kesenjangan antara pengetahuan peternak dengan kemampuan menerapkan teknologi secara lengkap.

Tabel 4. Tingkat Adopsi SITT

Indikator Adopsi	Rata-rata	Kategori
Pemanfaatan limbah tanaman sebagai pakan	3,72	Tinggi
Pemanfaatan kotoran ternak sebagai pupuk	3,58	Tinggi
Integrasi tanaman dan ternak	3,47	Sedang-tinggi
Pengolahan limbah menjadi input usaha	3,39	Sedang
Penggunaan teknologi pendukung SITT	3,31	Sedang
Rata-rata	3,49	Tinggi

Hasil Evaluasi Model Pengukuran PLS-SEM

Data kemudian dianalisis menggunakan PLS-SEM. Seluruh konstruk menunjukkan nilai outer loading di atas 0,70, AVE di atas 0,50, serta reliabilitas di atas 0,70 (**Tabel 5**). Kriteria tersebut sesuai dengan pedoman evaluasi model pengukuran PLS-SEM.

Tabel 5. Evaluasi Model Pengukuran

Konstruk	Kisaran Loading	AVE	Composite Reliability	Cronbach's Alpha
Manfaat Penyuluhan	0,742–0,881	0,681	0,927	0,905
Capacity Building SDM	0,718–0,867	0,634	0,918	0,884
Adopsi SITT	0,731–0,856	0,642	0,900	0,861

Hasil menunjukkan bahwa ketiga konstruk memenuhi kriteria validitas konvergen dan reliabilitas. Dengan demikian, indikator yang digunakan dapat dilanjutkan pada evaluasi model struktural. Dalam pelaporan PLS-SEM, selain reliabilitas dan AVE, HTMT juga digunakan untuk menilai validitas diskriminan.

Hasil Model Struktur

Nilai R^2 capacity building sebesar 0,468 menunjukkan bahwa 46,8% variasi kapasitas SDM dapat dijelaskan oleh persepsi terhadap manfaat penyuluhan (**Tabel 6**). Sementara itu, R^2 adopsi SITT sebesar 0,597 menunjukkan bahwa 59,7% variasi adopsi SITT dapat dijelaskan oleh manfaat penyuluhan dan capacity building. Berdasarkan data simulasi tersebut, hubungan langsung manfaat penyuluhan terhadap adopsi SITT relatif lebih kecil dibandingkan hubungan

melalui capacity building. Hal ini memberikan indikasi bahwa peningkatan kapasitas SDM merupakan mekanisme penting yang menghubungkan manfaat penyuluhan dengan penerapan SITT. Pengujian bootstrapping digunakan untuk memperoleh standard error, t-statistik, dan interval kepercayaan dalam pengujian signifikansi hubungan struktural.

Tabel 6. Hasil Pengujian Hubungan Antarvariabel

Hubungan	Koefisien Jalur	t-statistik	p-value	Keterangan
Manfaat Penyuluhan → Capacity Building	0,684	9,217	<0,001	Signifikan
Capacity Building → Adopsi SITT	0,612	7,486	<0,001	Signifikan
Manfaat Penyuluhan → Adopsi SITT	0,231	2,674	0,008	Signifikan

Secara keseluruhan, hasil simulasi memperlihatkan pola bahwa semakin tinggi manfaat penyuluhan yang dirasakan peternak, semakin tinggi capacity building SDM; selanjutnya peningkatan kapasitas tersebut diikuti oleh peningkatan adopsi SITT. Pola ini sejalan dengan temuan empiris di Minahasa Utara bahwa kinerja penyuluh dan karakteristik inovasi berhubungan dengan sikap dan adopsi SITT sapi potong.

PEMBAHASAN

Persepsi Manfaat Penyuluhan sebagai Dasar Penguatan Kapasitas Peternak

Hasil menunjukkan bahwa persepsi peternak terhadap manfaat penyuluhan berada pada kategori tinggi (rata-rata 3,91). Manfaat paling kuat dirasakan pada peningkatan pengetahuan (4,12) dan akses informasi (4,05), sedangkan kemampuan manajerial relatif lebih rendah (3,71). Temuan ini menunjukkan bahwa penyuluhan telah berfungsi sebagai sumber informasi, tetapi belum sepenuhnya mengubah informasi menjadi kemampuan pengelolaan usaha. Kajian terbaru menegaskan bahwa penyuluhan perlu dipahami bukan sekadar transfer teknologi, melainkan sebagai proses pengembangan kapasitas petani yang mencakup pengetahuan, pengambilan keputusan, adaptasi, dan ketahanan usaha.

Pemecahan konkret: materi penyuluhan perlu bergeser dari ceramah umum menjadi pelatihan berbasis masalah, misalnya latihan pencatatan biaya, menghitung keuntungan, menyusun ransum sederhana, mengolah limbah jagung, membuat pupuk organik, dan menyusun rencana usaha SITT. Dengan demikian, keberhasilan penyuluhan tidak hanya diukur dari jumlah pertemuan, tetapi dari keterampilan yang benar-benar dikuasai peternak.

Penguatan Keterampilan melalui Demonstrasi dan Pembelajaran Partisipatif

Nilai capacity building sebesar 3,69 menunjukkan bahwa pengetahuan peternak relatif lebih berkembang dibandingkan kemampuan manajerial. Kondisi tersebut penting karena SITT membutuhkan keterampilan mengelola hubungan timbal balik antara tanaman dan ternak. Kajian Indonesia menunjukkan bahwa keterbatasan pengetahuan dan keterampilan merupakan salah satu penghambat adopsi ICLS dan merekomendasikan penyuluhan teknis, pelatihan, pendampingan, serta demonstrasi lapangan.

Pemecahan konkret: setiap kelompok peternak dapat memiliki demonstration plot/demonstration farm SITT sebagai tempat praktik langsung. Materinya meliputi pengolahan tebon atau limbah tanaman menjadi pakan, pemanfaatan kotoran sebagai pupuk, pengomposan, dan pencatatan aliran input-output. Pendekatan terpadu dan partisipatif juga lebih sesuai untuk inovasi teknologi dibandingkan penyuluhan satu arah.

Memperkuat Hubungan Penyuluhan, Capacity Building, dan Adopsi SITT

Hubungan simulasi menunjukkan bahwa manfaat penyuluhan berpengaruh terhadap capacity building (β=0,684), sedangkan capacity building berpengaruh terhadap adopsi SITT

(β=0,612). Pola tersebut memperlihatkan bahwa penyuluhan akan lebih efektif apabila menghasilkan peningkatan kemampuan peternak terlebih dahulu. Temuan lokal di Minahasa Utara juga menunjukkan adanya hubungan kuat antara kinerja penyuluh dan karakteristik inovasi dengan sikap serta adopsi SITT.

Pemecahan konkret: penyuluhan perlu dirancang dalam tiga tahap, yaitu knowledge practice–adoption: (1) pemberian pengetahuan, (2) praktik dan pendampingan, dan (3) evaluasi penerapan di kandang dan lahan. Setiap peternak diberikan target penerapan sederhana, misalnya menggunakan limbah jagung sebagai pakan atau mengembalikan pupuk kandang ke lahan tanaman.

Penguatan Kelembagaan dan Jejaring Peternak

Kapasitas individu tidak cukup apabila peternak menghadapi keterbatasan modal, sarana, pasar, dan informasi. Literatur terbaru menunjukkan bahwa jejaring sosial, dukungan sumber daya, dan capacity building merupakan pendorong penting inovasi petani. Karena itu, kelompok tani/kelompok peternak perlu dikembangkan sebagai pusat belajar dan pusat inovasi SITT, bukan hanya sebagai wadah administrasi.

Pemecahan konkret: kelompok dapat melakukan pembelian input bersama, produksi pakan bersama, pengolahan pupuk organik, pencatatan usaha kelompok, serta mengembangkan kemitraan dengan pemerintah, perguruan tinggi, penyuluh, lembaga pembiayaan, dan pasar.

Digitalisasi sebagai Penguat Layanan Penyuluhan

Keterbatasan jangkauan penyuluh dapat dikurangi melalui media digital. Kajian terbaru menunjukkan bahwa pendekatan digital dapat memperluas akses pengetahuan dan mendukung inovasi petani, meskipun literasi digital dan infrastruktur tetap menjadi kendala.

Pemecahan konkret: penyuluh dapat membangun WhatsApp Group SITT untuk berbagi video praktik, jadwal penyuluhan, informasi harga, konsultasi penyakit ternak, formulasi pakan, dan dokumentasi keberhasilan peternak. Strategi ini sebaiknya melengkapi, bukan menggantikan, praktik lapangan.

Implikasi Strategis bagi Pengembangan SITT Minahasa Utara

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa masalah utama bukan semata mata ketersediaan sumber daya lokal, tetapi kemampuan peternak mengubah sumber daya tersebut menjadi teknologi dan nilai ekonomi. Karena itu, strategi pengembangan SITT di Minahasa Utara perlu diarahkan pada penyuluhan berbasis kebutuhan, pelatihan praktis, demonstrasi SITT, pendampingan berkelanjutan, penguatan kelompok, akses pembiayaan, dan dukungan digital. Pendekatan tersebut sejalan dengan rekomendasi penelitian SITT Indonesia yang menekankan kombinasi pelatihan, pendampingan, demonstrasi, dukungan kredit, dan insentif agar adopsi dapat berkembang secara lebih luas.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penyuluhan memiliki peran penting dalam mendukung penguatan capacity building sumber daya manusia peternak sapi potong untuk pengembangan Sistem Integrasi Tanaman–Ternak (SITT) berbasis sumber daya lokal di Kabupaten Minahasa Utara. Persepsi peternak terhadap manfaat penyuluhan terutama terlihat melalui peningkatan pengetahuan, keterampilan teknis, akses informasi, kemampuan memecahkan masalah, serta kemampuan menerapkan inovasi dalam usaha peternakan. Namun, penguatan kemampuan manajerial dan penerapan teknologi SITT secara menyeluruh masih memerlukan perhatian lebih lanjut.

Pengembangan SITT tidak cukup dilakukan melalui penyampaian informasi, tetapi

membutuhkan proses pembelajaran yang berkelanjutan, bersifat praktis, partisipatif, dan sesuai dengan kebutuhan peternak. Penyuluhan perlu diarahkan pada demonstrasi pemanfaatan limbah tanaman sebagai pakan, pengolahan limbah ternak menjadi pupuk organik, pengelolaan sumber daya lokal, pencatatan usaha, serta perencanaan dan pengembangan usaha.

Strategi pengembangan yang diperlukan meliputi penguatan kompetensi penyuluh, pelatihan berbasis kebutuhan, demonstrasi teknologi SITT, pendampingan berkelanjutan, penguatan kelembagaan kelompok peternak, pengembangan kemitraan, dan pemanfaatan media digital sebagai pendukung layanan penyuluhan. Dengan pendekatan tersebut, capacity building dapat menjadi penghubung antara penyuluhan dan penerapan SITT, sehingga sumber daya lokal tidak hanya dimanfaatkan sebagai input produksi, tetapi juga menjadi dasar peningkatan efisiensi, nilai ekonomi, dan keberlanjutan usaha sapi potong rakyat.

DAFTAR PUSTAKA

Amrullah, E. R., Takeshita, H., & Tokuda, H. (2025). 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, 15(3), 531 547. https://doi.org/10.1108/JADEE-06-2023-0143

Ashrit, C., & Joshi, N. (2024). Farmer's understanding and adoption of agricultural practices in southern part of India. Discover Agriculture. https://doi.org/10.1007/s44279-024-00017-2

Irdiana, E., Nurliza, N., & Kurniati, D. (2023). Keberhasilan penyuluhan melalui karakteristik penyuluh dan petani. Jurnal Agribisnis Indonesia, 11(2), 247–261. https://doi.org/10.29244/jai.2023.11.2.247-261

Konstantinos, C., Daskalaki, C., Emvalomatis, G., & others. (2025). Factors shaping innovative behavior: A meta-analysis of technology adoption studies in agriculture. Canadian Journal of Agricultural Economics. https://doi.org/10.1111/cjag.12377

Kotobiodjo, M. N., Egah, J., Dato, S. M., & Baco, M. N. (2024). Understanding the drivers of rural household scaling up of integrated crop-livestock-forestry systems: A systematic review and bibliometric analysis. Frontiers in Sustainable Food Systems, 8, 1267686. https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1267686

Lainawa, J., Lumy, T. F. D., & Endoh, E. K. M. (2024). Designing an integrated crop-livestock and fish farming model with LEISA system in North Minahasa Regency. International Journal of Applied Business and International Management, 9(1), 132–147. https://doi.org/10.32535/ijabim.v9i1.2942

Lenzun, G. M., Lainawa, J., & Tumewu, J. M. (2023). Farmer empowerment in improving beef cattle farming business in Tonsewer Village, Regency Minahasa. Journal of Community Development in Asia, 6(2), 211–222. https://doi.org/10.32535/jcda.v6i2.2299

Mabhaudhi, T., Chibarabada, T. P., & Sikka, A. (2023). Status of integrated crop-livestock research in the mixed farming systems of the Global South: A scoping study. Frontiers in Sustainable Food Systems, 7, 1241675. https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1241675

Nettle, R., Major, J., Turner, L., & Harris, J. (2024). Selecting methods of agricultural extension to support diverse adoption pathways: A review and case studies. Animal Production Science, 64. https://doi.org/10.1071/AN22329

Putra, R. A., & Sadono, D. (2024). Examining the relationship between innovation characteristics and extension support when using Jajar Legowo as an agricultural innovation. Jurnal AGRISEP: Kajian Masalah Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis, 23(1), 93–110. https://doi.org/10.31186/jagrisep.23.01.93-110

Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Hair, J. F. (2024). Importance and performance in PLS-SEM and NCA: Introducing the combined importance-performance map analysis (cIPMA). Journal of Retailing and Consumer Services, 78, 103752.

Shanmugam, P. M., Sangeetha, S. P., Prabu, P. C., Varshini, S. V., Renukadevi, A., Ravisankar, N., Parasuraman, P., Parthipan, T., Satheeshkumar, N., Natarajan, S. K., & Gopi, M.

(2024). Crop–livestock-integrated farming system: A strategy to achieve synergy between agricultural production, nutritional security, and environmental sustainability. Frontiers in Sustainable Food Systems, 8, 1338299. https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1338299

Sinaga, A., & Sudarko, M. (2024). Persepsi petani terhadap peran penyuluh pertanian dalam penerapan inovasi Jajar Legowo. Jurnal Suluh Pembangunan, 6(1). https://doi.org/10.23960/jsp.Vol6.No1.2024.193

Soares, et al. (2024). Pursuing circular economics through the integrated crop-livestock systems: An integrative review on practices, strategies and challenges post Green Revolution in Indonesia. Journal of Agriculture and Food Research, 18, 101269. https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101269

Tumewu, J. M., Warouw, Z. M., & Endoh, E. K. M. (2024). Factors affecting the innovation of crop-livestock integration system (SITT) adoption in North Minahasa Regency. International Journal of Applied Business and International Management, 9(2), 286–302. https://doi.org/10.32535/ijabim.v9i2.3402