

Peran Penyuluh dalam Meningkatkan Kapasitas Peternak melalui Penerapan Sistem Peternakan Berkelanjutan

The Role of Extension Workers in Enhancing Farmers' Capacity through the Implementation of Sustainable Livestock Farming Systems

**Lilis Nurlina*, Unang Yunasaf, Marina Sulistyati, Syahirul Alim,
M. Ali Mauludin**

Departemen Sosial Ekonomi Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran

Jalan Ir. Soekarno KM. 21, Jatinangor – Sumedang

*Email: lilis.nurlina@unpad.ac.id

(Diterima 12-11-2024; Disetujui 02-01-2025)

ABSTRAK

Penelitian ini membahas peran penting penyuluh peternakan dalam meningkatkan kapasitas peternak untuk menerapkan sistem peternakan berkelanjutan. Peternakan di Indonesia menghadapi tantangan serius, seperti penurunan kualitas sumber daya dan ketergantungan pada praktik konvensional yang tidak ramah lingkungan. Salah satu solusi yang diperkenalkan adalah sistem *Low External Input Sustainable Agriculture (LEISA)*, yang menekankan pada pemanfaatan sumber daya lokal dan minimalisasi input eksternal. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi peran penyuluh dalam membantu peternak memahami dan mengadopsi sistem LEISA melalui transfer teknologi dan pendampingan teknis. Metode penelitian menggunakan studi literatur dengan analisis deskriptif kualitatif, mengumpulkan data dari berbagai jurnal ilmiah, buku, dan dokumen terkait. Hasil pembahasan menunjukkan bahwa penyuluh berperan sebagai fasilitator, motivator, komunikator, dan konsultan. Meskipun ada beberapa keterbatasan dalam peran penyuluh sebagai fasilitator dan agen transfer teknologi, peran sebagai motivator dan konsultan sudah cukup efektif. Penyuluh juga berperan penting dalam mempromosikan LEISA, mendampingi peternak dalam manajemen pakan alami, serta memanfaatkan limbah ternak untuk pertanian. Dengan keterlibatan penyuluh, diharapkan peternak dapat meningkatkan produktivitas ternak sekaligus menjaga keseimbangan ekosistem dan keberlanjutan lingkungan.

Kata kunci: Penyuluh Peternakan, LEISA, Peternakan Berkelanjutan, Kapasitas Peternak, Teknologi

ABSTRACT

This research discusses the important role of livestock extension workers in enhancing the capacity of farmers to implement sustainable farming systems. Livestock Farming in Indonesia faces serious challenges, such as a decline in resource quality and dependence on conventional practices that are not environmentally friendly. One of the solutions introduced is the Low External Input Sustainable Agriculture (LEISA) system, which emphasizes the use of local resources and the minimization of external inputs. This research aims to explore the role of extension workers in assisting farmers to understand and adopt LEISA systems through technology transfer and technical guidance. The research method uses literature study with qualitative descriptive analysis, collecting data from various scientific journals, books, and related documents. The discussion results show that the extension worker plays the role of facilitator, motivator, communicator, and consultant. Although there are some limitations in the role of the extension worker as a facilitator and technology transfer agent, the roles of motivator and consultant are already quite effective. Extension workers also play an important role in promoting LEISA, assisting farmers in natural feed management, and utilizing livestock waste for agriculture. With the involvement of extension workers, it is hoped that farmers can increase livestock productivity while maintaining ecosystem balance and environmental sustainability.

Keywords: Livestock Extension Workers, LEISA, Sustainable Livestock Farming, Farmers' Capacity, Technology

PENDAHULUAN

Sektor peternakan di Indonesia memegang peranan penting dalam mendukung ketahanan pangan dan perekonomian pedesaan. Berbagai tantangan seperti penurunan kualitas tanah, krisis air, efisiensi yang rendah dalam penggunaan sumber daya sering menghambat produktivitas dan keberlanjutan usaha peternakan (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2021). Banyak peternak di Indonesia masih bergantung pada praktik konvensional yang dapat berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan ternak. Penyuluh berperan untuk memperkenalkan teknologi serta praktik peternakan yang lebih ramah lingkungan dan efisien (Sofia, dkk. 2022). Penyuluh juga berperan dalam membantu peternak mengadopsi sistem peternakan yang lebih adaptif terhadap perubahan iklim dan ketersediaan sumber daya yang terbatas. Penyuluh diharapkan mampu memberikan solusi praktis seperti pengelolaan pakan ternak yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Selain itu, penyuluh mendorong integrasi antara peternakan dan pertanian untuk menciptakan sistem produksi yang lebih berkelanjutan dan saling menguntungkan (Anwarudin, dkk. 2020).

Penyuluh peternakan di Indonesia berfungsi sebagai jembatan antara teknologi modern dan peternak di lapangan. Mereka memiliki tanggung jawab untuk menyebarluaskan informasi terbaru, memberikan pelatihan, dan mendampingi peternak dalam mengadopsi praktik yang lebih baik (Hermanto & Saliem, 2017). Penyuluh memiliki peran meningkatkan kapasitas peternak dalam hal pengetahuan dan keterampilan, sehingga mereka mampu menjalankan usaha peternakan secara lebih berkelanjutan (Nugraha, 2020). Menurut Anwarudin, dkk. (2020), penyuluh juga berperan sebagai fasilitator dalam memecahkan masalah yang dihadapi peternak, baik terkait manajemen usaha maupun teknis peternakan, dengan pendekatan yang partisipatif dan berkelanjutan. Penyuluh memastikan bahwa peternak dapat mengakses sumber daya dan teknologi yang relevan untuk meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga kelestarian lingkungan.

Dalam upaya memperbaiki kondisi peternakan di Indonesia, penerapan sistem *Low External Input Sustainable Agriculture (LEISA)* menjadi salah satu strategi yang diperkenalkan. LEISA menekankan pada penggunaan input eksternal seminimal mungkin dan pemanfaatan sumber daya lokal yang ada (Lubis dkk, 2019). Sistem ini berpotensi untuk meningkatkan produktivitas ternak sambil menjaga kelestarian lingkungan dan keberlanjutan ekosistem (Rachman & Hermanto, 2018). Menurut Tangkesalu, dkk., (2021) melalui penerapan LEISA, peternak didorong untuk memanfaatkan pakan hijauan lokal, mengurangi penggunaan pakan impor, serta memanfaatkan limbah ternak sebagai pupuk organik. Hal ini tidak hanya membantu menekan biaya produksi, tetapi juga mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, seperti pencemaran tanah dan air. LEISA menjadi pendekatan yang relevan dalam mencapai keberlanjutan jangka panjang pada sektor peternakan di Indonesia.

Penerapan sistem LEISA di sektor peternakan Indonesia sangat bergantung pada peran penyuluh dalam mendampingi peternak. Melalui dukungan penyuluh, peternak diharapkan dapat memahami dan menerapkan prinsip-prinsip LEISA secara efektif. Penyuluh tidak hanya memperkenalkan teknologi baru tetapi juga membimbing peternak dalam praktik pengelolaan sumber daya yang lebih baik, seperti penggunaan pakan hijauan lokal dan pengolahan limbah ternak sebagai pupuk organik (Saliem dkk, 2017). Melalui pendekatan ini diharapkan sektor peternakan Indonesia dapat mengalami perbaikan yang signifikan dalam hal produktivitas dan keberlanjutan. Secara keseluruhan, penyuluh memiliki peran sentral dalam mendukung penerapan sistem peternakan berkelanjutan melalui sistem LEISA di Indonesia. Mengedukasi peternak dan membantu mereka memanfaatkan sumber daya lokal secara lebih efisien, menunjukkan bahwa penyuluh berkontribusi pada ketahanan pangan dan kelestarian lingkungan di sektor peternakan (Hermanto & Saliem, 2017).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan teknik analisis deskriptif kualitatif melalui kajian kepustakaan (library research), yang meneliti peran penyuluh peternakan dalam meningkatkan kapasitas peternak dalam penerapan sistem peternakan berkelanjutan. Kajian pustaka ini melibatkan analisis teoritis, referensi, dan literatur lain yang berkaitan dengan topik penelitian, berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, indeks jurnal, dan buku referensi (Sugiyono, 2020). Sumber literatur dalam studi ini diambil dari artikel ilmiah, jurnal, buku, serta dokumen yang relevan. Teknik analisis deskriptif digunakan untuk menjelaskan dan menggambarkan fenomena dalam

penelitian. Literatur yang digunakan diperoleh dari Google Scholar dengan strategi pencarian menggunakan kata kunci peran penyuluh peternakan dan penerapan sistem peternakan berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peran Penyuluh dalam Meningkatkan Kapasitas Peternakan

Penyuluh peternakan memainkan beberapa peran penting, yaitu sebagai fasilitator, komunikator, motivator, dan konsultan. Sebagai fasilitator, penyuluh membantu peternak muda dalam mengakses inovasi, mitra, modal, serta pengetahuan pasar, meskipun pelaksanaan peran ini masih belum optimal (Anwarudin, dkk. 2020). Dalam peran komunikator, penyuluh belum sepenuhnya berhasil menyampaikan informasi terkait inovasi peternakan, memengaruhi perilaku peternak, dan mendorong generasi muda untuk lebih aktif di sektor peternakan. Sebagai motivator, peran penyuluh telah cukup efektif, terlihat dari adanya penyuluh swadaya yang mendorong peternak untuk mengembangkan usaha dan meningkatkan produktivitas serta kesejahteraan. Sedangkan sebagai konsultan, peran penyuluh dalam memberikan solusi atas masalah usaha ternak sudah berfungsi dengan baik. Dengan menjalankan peran-peran tersebut, diharapkan penyuluh dapat meningkatkan pengetahuan, sikap, dan keterampilan peternak.

Penyuluh berperan sebagai penghubung utama antara penelitian pertanian, lembaga pendidikan, serta peternak di lapangan. Mereka bertugas memperkenalkan teknologi baru dan inovasi yang relevan untuk diterapkan di tingkat peternak. Dalam konteks peternakan berkelanjutan, penyuluh memainkan peran penting dalam memfasilitasi transfer teknologi yang mengutamakan efisiensi sumber daya lokal dan minimalisasi dampak negatif terhadap lingkungan (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2021). Penyuluh juga membantu peternak dalam mengimplementasikan praktik pengelolaan pakan, pemanfaatan sumber daya air secara efisien, serta pengolahan limbah ternak yang ramah lingkungan, sehingga sistem peternakan menjadi lebih berkelanjutan (Lubis dkk, 2019). Penyuluh turut mendorong penerapan diversifikasi usaha peternakan dengan memanfaatkan potensi lokal yang ada di sekitar peternak. Diversifikasi tersebut membantu peternak mengurangi ketergantungan pada input eksternal serta meningkatkan ketahanan ekonomi di tingkat peternakan

Sebagai fasilitator, penyuluh membantu peternak mengadopsi teknologi yang relevan dengan kebutuhan spesifik mereka, misalnya penggunaan biogas dari limbah ternak sebagai energi alternatif, pemanfaatan hijauan lokal sebagai pakan, serta integrasi antara peternakan dan pertanian dalam sistem agroforestri. Penyuluh juga bertindak sebagai pendamping teknis dalam membantu peternak memahami konsep keberlanjutan dan mengaplikasikannya pada usaha peternakan sehari-hari (Nugraha, 2020). Memberikan pelatihan dan sumber daya yang diperlukan, penyuluh memastikan bahwa peternak dapat mengimplementasikan praktik terbaik yang mendukung keberlanjutan (Yuli, dkk., 2024). Penyuluh juga berperan dalam menciptakan jaringan antara peternak, lembaga penelitian, dan pemerintah untuk memperkuat dukungan terhadap penerapan teknologi pertanian yang ramah lingkungan (Rika, 2020).

Penyuluh peternakan juga berperan sebagai pendamping teknis, pelatih, dan agen transfer teknologi (Wardani & Anwarudin, 2016). Sebagai pendamping teknis, penyuluh membantu kelompok ternak dalam proses belajar, menyusun rencana kegiatan, menganalisis pasar, serta mengelola agribisnis. Peran penyuluh sebagai pelatih melibatkan fasilitasi proses belajar dan penyuluhan, serta pengembangan kerja sama dengan kelompok ternak lain. Peran penyuluh sebagai agen transfer teknologi masih belum optimal, terutama dalam pelatihan penggunaan teknologi dan mesin-mesin peternakan. Penyuluh memerlukan peningkatan kapasitas penyuluh melalui pelatihan yang lebih intensif mengenai teknologi terbaru dan metode penyuluhan yang efektif (Noviza, dkk., 2024). Menurut (Triman, dkk., 2024), melalui peningkatan kapasitas penyuluh dapat lebih efektif dalam mentransfer pengetahuan dan keterampilan kepada peternak, sehingga mendorong adopsi teknologi yang lebih baik di lapangan.

Selain itu, menurut Marbun dkk (2019), penyuluh peternakan berperan sebagai motivator, komunikator, fasilitator, dan inovator dalam pengembangan kelompok ternak. Sebagai motivator, mereka membantu peternak mengakses informasi tentang cara meningkatkan hasil produksi, sementara sebagai komunikator, mereka membantu peternak dalam pengambilan keputusan dan peningkatan keterampilan. Sebagai fasilitator, penyuluh menyediakan sarana dan akses informasi terkait kebijakan pemerintah, kredit, dan pasar. Peran inovator mereka terlihat dalam memperkenalkan teknologi baru dan membantu peternak mengadopsi inovasi. Menurut Sundari

dkk. (2021), penyuluh berperan sebagai agen inovasi yang bertujuan meningkatkan kesejahteraan peternak. Sebagai pembimbing, mereka memberikan pendidikan praktis kepada peternak. Peran organisator mereka membantu mengelola kelompok ternak untuk mengadopsi sistem budidaya yang produktif. Sebagai teknis, penyuluh memberikan pelatihan dan demonstrasi yang berpengaruh terhadap produksi. Peran konsultan mereka penting dalam membantu peternak mengatasi masalah seperti pemilihan bibit, pengendalian penyakit, dan pemberian pakan.

Peran Penyuluh dalam Penerapan Sistem Peternakan Berkelanjutan

Penerapan sistem *Low External Input Sustainable Agriculture* (LEISA) di Indonesia menawarkan solusi inovatif untuk tantangan yang dihadapi oleh sektor peternakan. LEISA bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada input eksternal yang mahal dan tidak berkelanjutan dengan memanfaatkan sumber daya lokal dan teknik manajemen yang lebih efisien. Sistem ini menekankan pada integrasi antara peternakan dan pertanian, memanfaatkan limbah ternak sebagai pupuk organik, serta menggunakan pakan hijauan lokal yang tersedia di sekitar area peternakan.

Negara berkembang yang sudah menjalankan integrasi LEISA dilihat di Negara Kenya, di mana LEISA diterapkan melalui program *Zero-Grazing*, yang memadukan peternakan sapi perah dengan pengelolaan lahan secara berkelanjutan (Nalunkuuma, dkk., 2013). Langkah konkret penerapannya meliputi penanaman tanaman pakan ternak berkualitas tinggi seperti napier grass di sekitar peternakan, penggunaan pupuk organik dari kotoran sapi, dan pengelolaan limbah ternak untuk biogas. Peternak Kenya juga dilatih untuk membuat kompos dari limbah pertanian, yang digunakan kembali sebagai pupuk bagi ladang mereka. Keberhasilan program ini terbukti dengan peningkatan hasil susu hingga 60% dan pengurangan ketergantungan pada pakan komersial yang mahal (Amudavi, dkk., 2014). Selain meningkatkan pendapatan peternak, program ini juga membantu menjaga kesuburan tanah dan memperbaiki kualitas lingkungan setempat.

Dalam konteks Indonesia, penerapan LEISA di berbagai wilayah telah menunjukkan manfaat yang signifikan. Sebagai contoh, di daerah-daerah Jawa, banyak peternak mulai mengadopsi teknik pengelolaan limbah ternak menjadi biogas. Teknologi ini tidak hanya mengurangi pencemaran lingkungan tetapi juga menyediakan sumber energi terbarukan yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan, mulai dari pemanasan hingga memasak (Lubis dkk., 2019). Selain itu, penggunaan pakan hijauan lokal seperti rumput dan legum membantu mengurangi biaya pakan dan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya yang ada.

Contoh penerapan LEISA di Indonesia lainnya yaitu di Lampung, Sumatera Selatan. penerapan sistem agroforestri telah berhasil meningkatkan produktivitas peternakan dengan memadukan tanaman pangan dan ternak, sehingga meningkatkan ketahanan pangan sekaligus memanfaatkan lahan secara lebih efisien (Christine, dkk., 2020). Penerapan LEISA lainnya ada di Provinsi Bali, peternak sapi Bali juga mulai menerapkan sistem terintegrasi yang menggabungkan pertanian dan peternakan, di mana kotoran ternak digunakan sebagai pupuk untuk tanaman padi, menghasilkan siklus yang menguntungkan bagi kedua sektor tersebut (Wadi, dkk., 2022). Contoh penerapan LEISA di Indonesia ini bukan hanya menjawab tantangan ketahanan pangan, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat peternak di seluruh nusantara.

Peran penyuluh dalam penerapan LEISA sangat krusial, karena mereka berfungsi sebagai agen perubahan yang memperkenalkan metode tersebut kepada peternak. Penyuluh memberikan pelatihan dan pendampingan tentang cara mengelola ternak dengan mengintegrasikan peternakan dengan pertanian, sehingga limbah ternak dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai pupuk bagi tanaman. Selain itu, penyuluh membantu peternak dalam memanfaatkan pakan alami yang berasal dari lingkungan sekitar, mengurangi ketergantungan pada pakan komersial yang mahal dan tidak selalu tersedia (Lubis dkk., 2019).

Penerapan LEISA di beberapa daerah di Indonesia, telah menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan produktivitas peternakan serta menjaga kelestarian lingkungan. Sistem ini juga membantu peternak untuk lebih mandiri dan tangguh dalam menghadapi perubahan iklim dan fluktuasi harga input pertanian (Saliem dkk., 2017). Dengan dukungan penyuluh yang efektif, peternak dapat lebih memahami dan menerapkan konsep LEISA, sehingga mampu menjalankan usaha peternakan yang lebih berkelanjutan dan produktif.

Penyuluh memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung penerapan sistem peternakan berkelanjutan di Indonesia (Agnes, dkk., 2024). Melalui transfer teknologi, pendampingan teknis,

dan penguatan kapasitas peternak, penyuluh membantu meningkatkan efektivitas penerapan sistem LEISA yang memanfaatkan sumber daya lokal dan menjaga keseimbangan ekosistem (Dumasari, 2020). Penerapan peternakan berkelanjutan ini diharapkan mampu mendukung ketahanan pangan nasional sekaligus menjaga kelestarian lingkungan dan kesejahteraan peternak.

Untuk memperkuat peran penyuluh dalam penerapan sistem peternakan berkelanjutan, salah satu pendekatan yang efektif adalah melalui penerapan model LEISA. Penyuluh bertindak sebagai fasilitator dalam mengenalkan dan mengimplementasikan prinsip-prinsip LEISA kepada peternak, seperti pemanfaatan pakan lokal, pengelolaan limbah ternak menjadi pupuk organik, serta penggunaan teknologi tepat guna yang minim energi. Hal ini sesuai dengan pendapat Tangkesalu, dkk. (2023), terdapat peningkatan pengetahuan dan keterampilan setelah mengikuti pelatihan serta demonstrasi tentang pembuatan kompos dan penggunaan pestisida yang bijak. Peran penyuluh tidak hanya berperan sebagai sumber informasi tetapi juga sebagai pendamping aktif yang membantu peternak memahami dan mengadaptasi teknologi sesuai dengan kondisi lokal yang ada.

Keberhasilan penerapan sistem peternakan berkelanjutan sangat bergantung pada kapasitas penyuluh dalam mengedukasi peternak terkait pentingnya menjaga keseimbangan antara produksi dan konservasi. Penyuluh perlu memberikan pemahaman tentang dampak negatif praktik peternakan intensif yang tidak berkelanjutan, seperti degradasi lahan dan pencemaran air, serta bagaimana sistem berkelanjutan dapat menjadi solusi jangka panjang. Hal ini sesuai dengan pendapat Sofia, dkk. (2022), pembangunan pertanian juga bertujuan untuk meningkatkan produktivitas petani melalui penerapan praktik sistem pertanian yang tepat dan sesuai dengan standar yang baik. Penyuluh juga berperan dalam memotivasi peternak untuk berinovasi melalui program-program insentif yang disediakan pemerintah maupun lembaga swadaya masyarakat, sehingga praktik peternakan berkelanjutan dapat berjalan konsisten dan memberikan hasil yang optimal bagi kesejahteraan peternak dan lingkungan.

KESIMPULAN

Peran penyuluh dalam meningkatkan kapasitas peternak sangat penting untuk mendukung pengembangan sektor peternakan di Indonesia. Sebagai fasilitator, komunikator, motivator, dan konsultan, penyuluh membantu peternak mengakses inovasi, sumber daya, dan solusi bagi berbagai masalah teknis yang dihadapi dalam usaha ternak. Meskipun beberapa peran, seperti fasilitator dan komunikator, masih belum optimal, peran sebagai motivator dan konsultan sudah cukup efektif dalam mendorong peternak untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan mereka.

Selain itu, penyuluh juga berfungsi sebagai pendamping teknis dan agen transfer teknologi, membantu kelompok ternak dalam mengelola agribisnis dan mengadopsi teknologi baru, meskipun peran dalam transfer teknologi masih memerlukan penguatan. Penyuluh juga berperan sebagai inovator, memperkenalkan teknologi baru dan metode peternakan berkelanjutan seperti Low External Input Sustainable Agriculture (LEISA), yang dapat mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya lokal dan menjaga keseimbangan ekosistem.

Dukungan penyuluh yang efektif berkontribusi signifikan dalam penerapan sistem peternakan berkelanjutan, yang tidak hanya meningkatkan produktivitas peternak tetapi juga menjaga kelestarian lingkungan dan meningkatkan kesejahteraan peternak. Dengan demikian, penyuluh memainkan peran kunci dalam pembangunan peternakan berkelanjutan yang mendukung ketahanan pangan dan pengembangan ekonomi pedesaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnes, Y. D., Marten, U. K., & Maria, A. N. (2024). Peran Penyuluh Pertanian Dalam Mendukung Pembangunan Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Agribis*, Vol 17, No 1.
- Amudavi, D. M., Khan, Z. R., Wanyama, J. M., Midega, C. A., Pittchar, J. O., Hassanali, A., & Pickett, J. A. (2014). Evaluation of Farmers' Knowledge and Practices in Integrated Pest and Soil Fertility Management in Western Kenya. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 12(1), 32-46.
- Anwarudin, O., Sumardjo, S., Satria, A., & Fatchiya, A. (2020). Peranan Penyuluh Pertanian Dalam Mendukung Keberlanjutan Agribisnis Petani Muda Di Kabupaten Majalengka. *Jurnal Agribisnis Terpadu*, 13(1), 17.

- Christine, W., Sugeng, P., & Destia, N. (2020). *Pengembangan Agroforestri Yang Berkelanjutan Dalam Menghadapi Perubahan Iklim*. Bandar Lampung: Pusaka Media.
- Dumasari. (2020). *Pembangunan Pertanian: Mendahulukan Yang Tertinggal*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hermanto, & Saliem, H. P. (2017). Efektivitas program penyuluhan peternakan dalam mendukung pemberdayaan peternak sapi potong di Indonesia. *Jurnal Agribisnis dan Peternakan*, 12(2), 123-134.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2021). *Strategi Nasional Pembangunan Peternakan Berkelanjutan 2021-2025*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Lubis, E. H., Sutaryo, & Yuliana, R. (2019). Pengelolaan limbah ternak dan peluang energi terbarukan: Kasus penerapan biogas di Indonesia. *Jurnal Peternakan Berkelanjutan*, 14(1), 65-78.
- Marbun, D. N., Satmoko, S., & Gayatri, S. (2019). Peran Penyuluh Pertanian dalam Pengembangan Kelompok Tani Tanaman Hortikultura di Kecamatan Siborongborong, Kabupaten Tapanuli. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 3(3), 537-546.
- Muspitasari, D. (2019). Pengaruh Peran Penyuluh Pertanian Terhadap Pemberdayaan Kelompok Tani Padi Di Kecamatan Mattirobulu Kabupaten Pinrang. *Jurnal Ilmiah*, 19(1), 19-23.
- Nalunkuuma, J., Affognon, H., Kingorf, S., Salifu, D., & Njonge, F. (2013). Adoption of Zero Grazing and Impact on Livestock Keepers' Knowledge of Cattle Reproductive Parameters in Western Kenya. *African Corp Science Conference Proceedings*, Vol. 11. pp. 599 - 604.
- Noviza, F., Hasanuddin, T., & Muhammad, I. (2024). Kompetensi Penyuluh Pertanian Masa Depan (Studi Kasus di Provinsi Lampung). *Suluh Pembangunan: Journal of Extension and Development*, Vol. 06 No. 01.
- Nugraha, D. (2020). Pengaruh pendidikan terhadap kemampuan adopsi teknologi peternakan berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Pertanian*, 9(1), 45-54.
- Rachman, B., & Hermanto. (2018). Kendala geografis dan infrastruktur dalam penerapan teknologi peternakan di wilayah terpencil. *Jurnal Penyuluhan Pertanian*, 14(2), 77-85.
- Rika, R. R. (2020). Smart Farming 4.0 Untuk Mewujudkan Pertanian Indonesia Maju, Mandiri, dan Modern. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, Vol. 38 No.2.
- Saliem, H. P., Hermanto, & Suyadi, A. (2017). Penyuluhan peternakan berbasis sistem agroforestri dalam mendukung keberlanjutan usaha peternakan rakyat. *Jurnal Agrikultura*, 15(1), 45-53.
- Sofia, Fadila, L. S., & Sri, S. (2022). Peran Penyuluh Pada Proses Adopsi Inovasi Petani Dalam Menunjang Pembangunan Pertanian. *AGRIBIOS: Jurnal Ilmiah*, Vol 20 No 1.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sundari, R. S., Umbara, D. S., Hidayati, R., & Fitriadi, B. W. (2021). Peran Penyuluh Pertanian terhadap Produksi Padi Sawah di Kabupaten Tasikmalaya. *Agriekonomika*, 10(1), 59-67.
- Tangkesalu, D., Irwan, L., Flora, P., Valentino, Rosmini, Reynaldi, & Tiana, I. K. (2021). Penerapan Teknologi Low External Input Sustainable Agriculture (Leisa) untuk Menghasilkan Pangan yang Sehat dan Keberlanjutan Produktivitas Lahan Pertanian di Kabupaten Sigi -Sulawesi Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Abdimas Ma Chung*.
- Tangkesalu, D., Valentino, Burhanuddin, H. N., Mohammad, Y., Nur, K., Salapu, P., . . . Zulfitri. (2023). Untuk memperkuat peran penyuluh dalam penerapan sistem peternakan berkelanjutan, salah satu pendekatan yang efektif adalah melalui penerapan model Low External Input Sustainable Agriculture (LEISA). Penyuluh bertindak sebagai fasilitator dalam mengenalkan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5 (1) 9-15.
- Triman, T., Mikhael, & Yohanis, Y. M. (2024). Transformasi Penyuluhan Pertanian Menuju Society 5.0: Analisis Peran Teknologi Informasi. *Journal of Sustainable Agriculture Extension*, 2(1): 37-47.
- Wadi, A., Fajar, A., Akhsan, F., Mihrani, & Bando, N. (2022). Sistem Integrasi Tanaman Padi Dengan Ternak Sapi Bali.
- Wardani, & Anwarudin, O. (2016). Peran Penyuluh Terhadap Penguatan Kelompok Tani dan

Regenerasi Petani di Kabupaten Bogor Jawa Barat. *Journal Tabaro*, 2(1),191–200.

Yuli, P., Doddy, I. B., Husnaeni, Qadaruddin, F. A., La Ode, M. A., R. J., . . . Nur, A. (2024).
Penyuluhan Strategi Pengembangan Usaha Melalui Pemanfaatan Lahan Bagi Peternak
Kambing Di Kecamatan Toari Kabupaten Kolaka. *Indonesian Collaboration Journal of
Community Services*, Vol. 4, No. 1.