



PEMBERDAYAAN PETERNAK AYAM KUB SKALA RUMAH TANGGA MELALUI INOVASI PENETASAN BERBASIS KESEJAHTERAAN HEWAN DENGAN KONSEP KANDANG BAHAGIA

Article history

Received: 22 Juni 2026

Revised: 23 Juni 2026

Accepted: 30 Juni 2026

DOI: [10.35329/jp.v6i3.7331](https://doi.org/10.35329/jp.v6i3.7331)

^{1*}Alfik Maulana Saputra, ¹Andi Warnaen, ¹Siti Munifah

¹Program Studi Penyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan Hewan, Politeknik Pembangunan Pertanian Malang, Indonesia.

**Corresponding author*

alfiksaputra381@gmail.com

Abstrak

Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) merupakan solusi strategis penguatan ketahanan pangan keluarga karena produktivitasnya tinggi dan mudah dipelihara. Namun, peternak ayam KUB skala rumah tangga di Desa Randuagung, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang masih terkendala dalam penetasan karena mesin tetas kelompok belum dimanfaatkan optimal akibat minimnya keterampilan teknis pengaturan suhu, kelembapan, dan pembalikan telur. Kegiatan pengabdian ini bertujuan menganalisis kebutuhan peternak, mengembangkan inovasi mesin tetas berbasis kesejahteraan hewan dengan konsep Kandang Bahagia, mendampingi penerapannya, serta mengevaluasi efektivitas dan keterimaannya, menggunakan metode Research and Development (R&D) model ADDIE pada 25 peternak. Hasil analisis kebutuhan berkategori tinggi (79,68%) menjadi dasar pengembangan mesin tetas semi otomatis berkapasitas 30 butir telur dengan thermostat digital (suhu 37–38°C, kelembapan 55–65%) berbiaya sekitar Rp244.000 per unit. Validasi ahli memperoleh skor 98% dan uji coba produk 85% (sangat layak). Pendampingan kepada dua peternak kunci selama tiga periode inkubasi meningkatkan daya tetas dari 75% menjadi 90%, sedangkan kemandirian peternak meningkat dari 57% menjadi 89% (growth 57,14%). Tingkat keterimaan inovasi oleh 25 peternak mencapai 88,50% (sangat baik), menunjukkan inovasi ini mampu meningkatkan kemandirian peternak dalam penyediaan bibit ayam KUB secara berkelanjutan.

Kata kunci: ayam KUB; kandang bahagia; kesejahteraan hewan; mesin tetas; pemberdayaan peternak



Gambar 1. Pemberdayaan peternak Ayam KUB di Desa Randuagung dalam menggunakan inovasi Mesin Tetas

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan protein hewani nasional di Indonesia terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk dan kesadaran gizi masyarakat. Subsektor perunggasan menjadi penyumbang utama protein hewani nasional, dengan produksi telur nasional mencapai sekitar 6,8 juta ton pada tahun 2023 (Ditjen PKH 2024, 2024). Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) hadir sebagai hasil pemuliaan unggas lokal yang memiliki produktivitas telur lebih tinggi, waktu panen lebih cepat, dan ketahanan penyakit yang baik, sehingga dipandang sebagai solusi strategis penguatan ketahanan pangan keluarga (Sutanto, 2021).

Kondisi eksisting di Desa Randuagung, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang menunjukkan bahwa kegiatan penetasan ayam KUB masih menghadapi berbagai kendala yang menghambat kemandirian peternak dalam penyediaan bibit. Mesin tetas sebenarnya telah tersedia di tingkat kelompok, namun pemanfaatannya belum optimal karena sebagian besar peternak belum memiliki keterampilan teknis dalam pengaturan suhu, kelembapan, dan pembalikan telur selama penetasan, sehingga banyak telur gagal menetas dan ketergantungan terhadap bibit dari luar desa masih tinggi (Darma et al., 2023).

Penerapan prinsip kesejahteraan hewan dalam pemeliharaan ayam KUB menjadi penting karena kesejahteraan yang baik terbukti meningkatkan produktivitas, kesehatan, dan kualitas hasil ternak (Mayasari et al., 2023). Konsep Kandang Bahagia hadir sebagai pendekatan yang menekankan ventilasi baik, pencahayaan cukup, ruang gerak luas, dan kebersihan lingkungan untuk mendukung kesejahteraan ayam, sehingga relevan dipadukan dengan inovasi penetasan sederhana berbasis kesejahteraan hewan agar peternak rumah tangga mampu menyediakan bibit secara mandiri (Putri et al., 2025).

Kebaruan (novelty) kegiatan ini terletak pada tiga aspek utama. Pertama, mesin tetas mengintegrasikan thermostat digital dan sensor kelembapan dalam satu unit berbiaya sangat rendah ($\pm$ Rp244.000) yang mampu menjaga stabilitas suhu dan kelembapan secara otomatis. Kedua, inovasi ini memadukan desain inkubator dengan prinsip Konsep Kandang Bahagia sehingga pendekatan kesejahteraan hewan diterapkan sejak fase penetasan, bukan hanya fase pemeliharaan. Ketiga, program ini mengembangkan model pemberdayaan terstruktur berbasis ADDIE dengan menempatkan dua peternak kunci sebagai early adopter dan calon agen difusi inovasi melalui mekanisme peer mentoring. Ketiga aspek ini membedakan pendekatan ini dari program pelatihan penetasan konvensional sekaligus berkontribusi pada literatur pengabdian peternakan yang mengintegrasikan teknologi tepat guna, kesejahteraan hewan, dan pemberdayaan terstruktur dalam satu kerangka kegiatan.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan untuk: (1) menganalisis kondisi awal dan kebutuhan peternak terhadap inovasi penetasan; (2) merancang dan mengembangkan inovasi mesin tetas ayam KUB berbasis kesejahteraan hewan dengan konsep Kandang Bahagia; (3) mendampingi proses penerapan inovasi pada peternak skala rumah tangga; dan (4) mengevaluasi efektivitas serta tingkat keterimaan inovasi yang dikembangkan. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas teknis dan kemandirian peternak ayam KUB di Desa Randuagung secara berkelanjutan.

2. METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Desa Randuagung, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang, dengan sasaran seluruh peternak ayam KUB skala rumah tangga yang berjumlah 25 orang, ditetapkan melalui teknik sampling jenuh karena populasi relatif kecil dan dapat dijangkau sepenuhnya. Kriteria sasaran meliputi peternak yang memelihara ayam KUB skala rumah tangga, memiliki telur tetas, serta bersedia mengikuti proses uji coba dan pendampingan mesin tetas.

Metode kegiatan menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), yang dipilih karena memberikan tahapan pengembangan yang sistematis mulai dari analisis kebutuhan

hingga evaluasi hasil penerapan inovasi ((Sugiyono, 2019). Tahap Analysis dilakukan melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner skala Likert 1–4 terhadap tujuh aspek kebutuhan, yaitu ketersediaan energi, ketersediaan ruang, kondisi lingkungan, keamanan operasional, ketersediaan bahan pendukung, kesiapan pengguna, dan ketersediaan bahan baku.

Tahap Design menerjemahkan hasil analisis kebutuhan menjadi spesifikasi teknis mesin tetas, meliputi kapasitas, dimensi, sistem pemanas, dan sistem kendali suhu-kelembapan, yang dituangkan dalam bentuk flowchart alur kerja alat. Tahap Development merupakan proses pembuatan prototipe mesin tetas beserta SOP penggunaannya, dilanjutkan dengan uji validitas instrumen keterimaan inovasi (20 butir) diuji menggunakan Pearson Product Moment terhadap 25 responden. Seluruh butir (P1–P20) dinyatakan valid dengan koefisien korelasi berkisar 0,504–0,899, melampaui r tabel = 0,396 ($\alpha = 5\%$). Reliabilitas diuji menggunakan Cronbach's Alpha dan memperoleh nilai $\alpha = 0,952$ (kategori sangat tinggi), sehingga instrumen dinyatakan layak digunakan. Validasi ahli memperoleh skor kelayakan 98% (sangat layak) dan uji coba produk skala terbatas memperoleh 85% (sangat layak), sehingga mesin tetas dinyatakan siap digunakan pada tahap pendampingan lapangan. Tahap Implementation dilakukan dengan mendampingi dua peternak kunci dalam mengoperasikan mesin tetas selama tiga periode inkubasi berturut-turut, meliputi persiapan telur tetas, pengaturan suhu dan kelembapan, pembalikan telur, candling, hingga penetasan DOC. Kemandirian peternak diukur melalui pre-test dan post-test pada enam dimensi: (1) pemahaman mandiri, (2) kemampuan operasional, (3) pengambilan keputusan teknis, (4) kepercayaan diri, (5) inisiatif, dan (6) keberlanjutan penggunaan alat. Pemilihan dua peternak kunci sebagai subjek utama didasarkan pada pertimbangan purposif, yakni ketersediaan telur tetas, akses listrik stabil, dan motivasi tertinggi dalam mengikuti pelatihan awal, sesuai pendekatan key informant dalam program pemberdayaan berbasis komunitas (Komang et al., 2020).

Tahap Evaluation menilai tingkat keterimaan inovasi oleh seluruh 25 peternak menggunakan kuesioner tertutup skala Likert (1–4) berisi 20 butir pernyataan yang disusun berdasarkan lima karakteristik inovasi menurut teori Difusi Inovasi Rogers, yaitu keunggulan relatif, kesesuaian, kerumitan, kemudahan dicoba, dan kemudahan diamati (García-Avilés, 2020). Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan persentase capaian, dilengkapi uji Friedman untuk menguji perbedaan prioritas penilaian antar aspek keterimaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Kebutuhan Peternak

Hasil analisis kebutuhan terhadap 25 peternak menunjukkan tingkat kebutuhan inovasi mesin tetas berada pada kategori tinggi dengan rata-rata persentase 79,68%. Rekapitulasi hasil disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan Peternak terhadap Inovasi Mesin Tetas

No	Aspek	Rata-rata Skor	Persentase (%)	Kategori
1	Ketersediaan Energi	3,10	77,50	Tinggi
2	Ketersediaan Ruang	3,16	79,00	Tinggi
3	Kondisi Lingkungan	2,88	72,00	Tinggi
4	Keamanan Operasional	3,06	76,50	Tinggi
5	Ketersediaan Bahan Pendukung	3,57	89,25	Sangat Tinggi
6	Kesiapan Pengguna	2,96	74,00	Tinggi
7	Ketersediaan Bahan Baku	3,58	89,50	Sangat Tinggi
Rata-rata		3,19	79,68	Tinggi

Sumber: Data primer, 2026.

Aspek dengan persentase tertinggi adalah ketersediaan bahan baku (89,50%) dan bahan pendukung (89,25%), menunjukkan peternak sangat membutuhkan inovasi yang memanfaatkan bahan lokal sederhana. Sementara itu, kondisi lingkungan (72,00%) dan kesiapan pengguna (74,00%) menjadi aspek dengan nilai terendah, mengindikasikan bahwa pengendalian suhu-kelembapan dan keterbatasan waktu monitoring masih menjadi kendala utama yang perlu dijawab melalui inovasi mesin tetas yang mampu bekerja secara otomatis, aman, dan hemat energi. Temuan ini menunjukkan bahwa peternak memiliki kebutuhan nyata terhadap teknologi penetasan yang sederhana, terjangkau, dan sesuai dengan kondisi lokal peternakan skala rumah tangga (Fitriani et al., 2024).

3.2. Rancangan dan Pengembangan Inovasi Mesin Tetasria

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, dikembangkan mesin tetas semi otomatis berkapasitas 30 butir telur dengan dimensi 50×35×40 cm berbahan dasar triplek. Spesifikasi teknis mencakup tiga lampu pijar 5 watt sebagai sumber panas, thermostat digital untuk mengatur suhu pada kisaran 37–38°C, sensor kelembapan untuk menjaga kelembapan 55–65%, serta sistem ventilasi manual buka-tutup yang dapat disesuaikan dengan tahap perkembangan embrio. Pemilihan komponen ini sejalan dengan Hafiz Bahrain et al., (2022) yang menegaskan bahwa mesin penetas perlu memperhatikan pengaturan suhu, kelembapan, ventilasi, dan sistem operasional agar proses penetasan berlangsung optimal. Prinsip tersebut juga didukung oleh Kettrukat et al., (2023) yang menyatakan bahwa kestabilan lingkungan inkubasi berpengaruh langsung terhadap perkembangan embrio dan kesejahteraan unggas.

Pembuatan tiga unit mesin tetas menghabiskan biaya total Rp731.500, atau sekitar Rp244.000 per unit, dengan memanfaatkan limbah triplek peternak sebagai bahan utama boks sehingga menekan biaya pengadaan. Pendekatan ini sesuai dengan prinsip Teknologi Tepat Guna (TTG) yang menekankan pemanfaatan sumber daya lokal agar teknologi lebih mudah diakses dan diterapkan oleh masyarakat (Agil Zuhairi et al., 2025; Nazaruddin et al., 2022). Rincian komponen utama disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komponen Utama dan Estimasi Biaya Pembuatan Mesin Tetas (per 3 unit)

No	Komponen	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1	Triplek (boks)	3 boks	Limbah peternak	0
2	Lampu pijar 5 watt	9 buah	5.000	45.000
3	Thermostat digital	3 buah	25.000	75.000
4	Hygrometer	3 buah	13.000	39.000
5	Rak telur & wadah air	3 set	32.000	96.000
6	Komponen lain (instalasi listrik, engsel, kaca, dll.)	1 paket	-	276.500
7	Jasa tukang (perakitan)	1 orang	200.000	200.000
			Total	731.500

Sumber: Data primer, 2026.

Validasi ahli yang dilakukan oleh petugas penetasan Politeknik Pembangunan Pertanian Malang terhadap kelayakan desain, ketepatan komponen, keamanan, kejelasan SOP, dan kemudahan penerapan memperoleh skor 98% dengan kategori sangat layak. Uji coba produk skala terbatas kepada dua peternak pengguna awal memperoleh persentase 85% (sangat layak), demikian pula hasil uji kelayakan produk sebesar 85% (sangat layak), sehingga mesin tetas dinyatakan siap digunakan pada tahap pendampingan lapangan. Prinsip kesejahteraan hewan diterapkan dalam desain melalui tiga aspek: (1) sistem ventilasi manual buka-tutup untuk menjaga sirkulasi oksigen dan mencegah akumulasi CO₂ sesuai prinsip freedom from discomfort; (2) thermostat digital yang menjaga kestabilan suhu 37–38°C, mengingat fluktuasi suhu terbukti menyebabkan malformasi embrio (Kettrukat et al., 2023); dan (3) pembalikan telur teratur 2–3 kali sehari disertai penambahan air hangat

pada hari ke-18 untuk mendukung proses pecah kerabang yang alami. Dengan demikian, Konsep Kandang Bahagia diterjemahkan ke dalam desain inkubator sebagai "ruang perkembangan yang layak" bagi embrio, memperkuat posisi inovasi ini sebagai penetasan berbasis kesejahteraan hewan yang terintegrasi.

3.3. Penerapan dan Pendampingan kepada Peternak

Pendampingan diberikan kepada dua peternak kunci selama tiga periode inkubasi berturut-turut, mencakup persiapan dan sterilisasi alat, pemilihan telur tetas, pengaturan suhu 37–39°C dan kelembapan 60–70%, pembalikan telur manual 2–3 kali per hari, candling pada hari ke-6, ke-12, dan ke-18, hingga proses penetasan DOC. Pendampingan dilakukan secara langsung agar peternak mampu memahami setiap tahapan operasional serta mengambil keputusan teknis secara mandiri selama proses inkubasi berlangsung. Pendekatan ini sejalan dengan konsep pemberdayaan masyarakat yang menekankan peningkatan kapasitas melalui praktik dan pengalaman langsung (Komang et al., 2020; Alhada et al., 2021). Hasil pendampingan menunjukkan peningkatan daya tetas yang konsisten pada setiap periode, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Capaian Daya Tetas Selama Tiga Periode Pendampingan

Periode	Telur Masuk	Telur Menetas (DOC)	Daya Tetas	Keterangan Utama
Periode 1	30 butir	22 butir	75%	Tahap awal memahami SOP
Periode 2	30 butir	24 butir	80%	Terdapat gangguan listrik
Periode 3	30 butir	27 butir	90%	Optimalisasi kelembapan hari ke-18

Sumber: Data primer, 2026.



Gambar 2. Pendampingan lapangan kepada peternak kunci di kandang ayam KUB Desa Randuagung

Peningkatan daya tetas dari 75% pada periode pertama menjadi 90% pada periode ketiga tidak semata bersumber dari perbaikan teknis mesin, tetapi juga dari meningkatnya pemahaman dan inisiatif peternak, seperti penambahan air hangat-kuku pada wadah kelembapan di hari ke-18 yang membantu proses pecah kerabang. Inisiatif ini merupakan wujud reinvention dalam proses adopsi inovasi sebagaimana dijelaskan García-Avilés (2020), sekaligus menandakan bahwa peternak mulai memasuki tahap konfirmasi dalam model adopsi Rogers.

Peningkatan daya tetas paling signifikan terjadi pada periode ketiga karena tiga faktor yang saling memperkuat: secara teknis peternak berhasil mengidentifikasi kelembapan hari ke-18 sebagai variabel kritis dan melakukan penyesuaian proaktif, secara operasional jadwal pembalikan telur semakin rutin, dan secara sosial-psikologis peternak mulai menunjukkan inisiatif mandiri tanpa konfirmasi pendamping—indikator kuat terjadinya internalisasi keterampilan (Anjar & Wahyuni, 2019). Kendala teknis yang ditemukan meliputi fluktuasi tegangan listrik pada periode kedua, keterbatasan distribusi panas pada rak telur, dan kesulitan awal membaca hasil candling, namun seluruhnya menjadi bahan diskusi reflektif yang mendorong perbaikan adaptif.

Tingkat kemandirian peternak diukur melalui pre-test dan post-test pada enam dimensi kemandirian. Hasil menunjukkan peningkatan skor rata-rata dari 45,5 (57%, kategori cukup baik) menjadi 71,5 (89%, kategori sangat baik), dengan nilai growth sebesar 57,14% (kategori tinggi). Angka growth 57,14% dalam tiga siklus inkubasi (± 63 hari) menunjukkan bahwa kombinasi teknologi intuitif, pendampingan intensif berbasis praktik, dan motivasi intrinsik peternak merupakan faktor akselerator yang saling memperkuat, sekaligus mengonfirmasi bahwa model ADDIE efektif tidak hanya untuk pengembangan produk tetapi juga sebagai kerangka pemberdayaan kapasitas manusia yang terukur. Peningkatan ini mencerminkan keberhasilan pendampingan terstruktur dalam membangun pemahaman mandiri, kemampuan operasional, pengambilan keputusan teknis, kepercayaan diri, inisiatif, dan keberlanjutan penggunaan alat pada peternak kunci. Temuan tersebut sejalan dengan Anjar & Wahyuni, (2019) yang menyatakan bahwa peningkatan kapasitas teknis dan pengalaman praktik berpengaruh terhadap tingkat kemandirian peternak dalam mengelola usahanya.

3.4. Tingkat Keterimaan Inovasi

Evaluasi keterimaan inovasi dilakukan terhadap 25 peternak menggunakan instrumen 20 butir pernyataan berdasarkan lima karakteristik inovasi Rogers. Hasil pengumpulan data menunjukkan total skor 1.770 dari skor maksimum 2.000, sehingga tingkat keterimaan mencapai 88,50% dengan kategori sangat baik. Rekapitulasi hasil per aspek disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tingkat Keterimaan Inovasi Berdasarkan Karakteristik Rogers

No	Karakteristik Inovasi	Skor	Persentase	Kategori
1	Keunggulan Relatif	542/600	90,33%	Sangat Baik
2	Kesesuaian	349/400	87,25%	Sangat Baik
3	Kerumitan	514/600	85,67%	Sangat Baik
4	Kemudahan Dicoba	178/200	89,00%	Sangat Baik
5	Kemudahan Diamati	187/200	93,50%	Sangat Baik
Total		1.770/2.000	88,50%	Sangat Baik

Sumber: Data primer, 2026.

Aspek kemudahan diamati (observability) memperoleh persentase tertinggi (93,50%), menunjukkan bahwa manfaat inovasi terlihat nyata dan berpotensi mendorong penyebaran organik melalui efek demonstrasi. Uji Friedman (Chi-Square = 24,935; df = 5; $p < 0,001$) mengonfirmasi adanya hierarki prioritas penilaian yang signifikan antara kelima aspek, dengan observability dan keunggulan relatif (90,33%) sebagai aspek terkuat, sementara kerumitan (complexity) memperoleh skor terendah (85,67%) mengindikasikan bahwa penyederhanaan SOP atau penambahan panduan visual perlu menjadi prioritas pengembangan berikutnya. Meski demikian, seluruh aspek tetap berada pada kategori sangat baik, mengonfirmasi bahwa inovasi ini sangat kondusif untuk diadopsi secara luas.

3.5. Dampak Ekonomi dan Strategi Keberlanjutan

Secara ekonomi, dengan daya tetas 90% (27 DOC per siklus) dan harga DOC pasar Rp8.000–Rp12.000 per ekor, setiap peternak berpotensi menghemat biaya pembelian bibit hingga Rp1.188.000–Rp2.160.000 per tahun (empat siklus), belum termasuk potensi pendapatan dari penjualan DOC surplus. Pada skala kelompok, program ini berpotensi mengurangi ketergantungan bibit dari luar desa senilai lebih dari Rp25 juta per tahun. Untuk keberlanjutan pasca program, tiga strategi direkomendasikan: (1) pembentukan sistem peer mentoring antarpeternak dengan kedua peternak kunci sebagai fasilitator; (2) kalibrasi mesin tetas secara berkala setiap tiga bulan; dan (3) replikasi model pada desa-desa binaan lain yang memiliki populasi ayam KUB aktif namun belum memiliki akses mesin tetas, mengingat biaya per unit yang sangat terjangkau dan tingkat keterimaan yang tinggi (Warnaen et al., 2022).

4. SIMPULAN

Inovasi mesin tetas ayam KUB berbasis kesejahteraan hewan dengan konsep Kandang Bahagia terbukti efektif meningkatkan daya tetas dari 75% menjadi 90% dan kemandirian peternak dari 57% menjadi 89% (growth 57,14%), dengan tingkat keterimaan sangat baik (88,50%). Efektivitas ini ditopang oleh desain terjangkau berbahan lokal, instrumen yang valid ($r = 0,504-0,899$) dan reliabel ($\alpha = 0,952$), serta pendampingan terstruktur berbasis ADDIE yang mendorong internalisasi keterampilan dan reinvention pada peternak. Pengembangan lanjutan direkomendasikan melalui penambahan sistem pembalik telur otomatis, cadangan daya listrik, serta perluasan model peer mentoring sebagai mekanisme keberlanjutan, sehingga inovasi ini dapat direplikasi lebih luas untuk mendukung ketahanan pangan dan kemandirian peternak ayam KUB skala rumah tangga secara berkelanjutan.

Disarankan agar kelompok peternak membentuk sistem pendampingan antarpeternak (peer mentoring) untuk menjaga keberlanjutan keterampilan yang telah diperoleh, melakukan perawatan dan kalibrasi mesin tetas secara berkala, serta menerapkan prinsip kesejahteraan hewan secara konsisten pada setiap siklus penetasan. Pengembangan lanjutan dapat diarahkan pada penambahan sistem cadangan daya dan pembalik telur otomatis untuk mengurangi ketergantungan pada intervensi manual, sehingga inovasi ini dapat direplikasi secara lebih luas guna mendukung ketahanan pangan dan kemandirian peternak ayam KUB skala rumah tangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Agil Zuhairi, M., Jend Yani, J. A., Naga, K., & Kota Kisaran Timur, K. (2025). Penerapan Teknologi Tepat Guna dalam Mewujudkan Daerah Mandiri dan Berkelanjutan. 160–168. <https://doi.org/10.61132/neptunus.v3i1.696>
- Alhada, M., Habib, F., Kunci, K., Masyarakat, P., Kreatif, E., Bumdesa, ;, Peningkatan, ;, Pemberdayaan, E. ;, & Masyarakat, E. (2021). Ar Rehla: Journal of Islamic Tourism, Halal Food, Islamic Traveling, and Creative Economy KAJIAN TEORITIS PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DAN EKONOMI KREATIF. |, 106(2), 2776–7434. <https://doi.org/10.21274>
- Anjar, I., & Wahyuni, S. (2019). Kemandirian Peternak Sapi Perah dalam Upaya Pemberdayaan Masyarakat Pedesaan. Jurnal Pendidikan Nonformal, 14(2).
- Darma, J., Peternak, M., Ayam, A., Super, K., Di, K., Sampali, D., Percut, K., Tuan, S., Deli, K., Pendampingan, S., Di Desa, K., Kecamatan, S., Sei, P., Kabupaten, T., Serdang, D., Haryadi,), Putri,), Luthan, L. A., Herliani, R., ... Kunci, K. (2023). INFORMASI ARTIKEL ABS TRA K. 4(3), 2966–2970. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v4i3.1682>
- Ditjen PKH 2024. (2024). RENCANA STRATEGIS DITJEN PKH KEMENTAN 2025-2029.
- Fitriani, S., Budiarto, T., & Nurulhaq, M. I. (2024). Characteristics of breeders and efforts to produce kub chicken doc (case study: Masingai II Village). E3S Web of Conferences, 577. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202457702011>

- García - Avilés, J. A. (2020). Diffusion of Innovation. In *The International Encyclopedia of Media Psychology* (pp. 1-8). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119011071.iemp0137>
- Hafiz Bahrain, A., Wire, B., & Juliyanika, A. P. (2022). Pengembangan Rangkaian Mesin Penetas Telur Unggas. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*.
- Kettrukat, T., Grochowska, E., & Therkildsen, M. (2023). The effect of incubation temperature on the development of the locomotory system and welfare in broiler chickens: A review. In *Livestock Science* (Vol. 276). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2023.105326>
- Komang, D., Gunartha, A., & Utama, S. (2020). COMMUNITY EMPOWERMENT STRATEGY IN POVERTY TREATMENT. In *American Journal of Humanities and Social Sciences Research* (Number 9). www.ajhssr.com
- Mayasari, N., Hiroyuki, A., Cipto Budinuryanto, D., Firmansyah, I., Rifqi Ismiraj, M., Industri Pertanian Universitas Padjadjaran, T., & Bangun Bakti Pertiwi, Y. (2023). PENERAPAN PRINSIP KESEJAHTERAAN HEWAN PADA PEMELIHARAAN TERNAK. *Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 12(3), 360–373. <https://doi.org/10.24198/dharmakarya.v12i3>
- Nazaruddin, M., Nasution, A. A., Ilham, I., Yunanda, R., Muchlis, M., Sukmawati, C., Kamil, A. I., & Meiliza, R. (2022). Pelatihan Dan Pengembangan Teknologi Tepat Guna Produksi Pakan Silase Secara Berkelanjutan Dalam Mendukung Usaha Peternakan Sapi Di Desa Blang Gurah Kecamatan Kuta Makmur Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Malikussaleh Mengabdi*, 1(2), 43. <https://doi.org/10.29103/jmm.v1i2.8103>
- Putri, O. I., Mayasari, N., Widyastuti, R., & Maulana, M. I. (2025). ASSESSMENT OF ANIMAL WELFARE IN A BROILER FARM IN TANGERANG, WEST JAVA. *Buletin Veteriner Udayana*, 1138–1147. <https://doi.org/10.24843/bulvet.2025.v17.i03.p61>
- sugiyono. (2019). METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF dan R&D.
- Sutanto, I. A. (2021). TINGKAH LAKU AYAM KUB PADA PEMELIHARAAN SISTEM CLOSED HOUSE. *Tropical Animal Science*, 3(2), 9–15. <https://doi.org/10.36596/tas.v3i2.748>
- Warnaen, A., Haryanto, Y., & Romadi, U. (2022). PARADIGMA PENYULUHAN SWADAYA DI ERA 4.0 PENULIS TOHAR MEDIA.