

PELATIHAN SELEKSI TELUR, PENAMPUNGAN SEMEN, INSEMINASI BUATAN DAN PENETASAN TELUR AYAM DI P4S AFRO FARM, DESA BAUMATA, KABUPATEN KUPANG

TRAINING ON SELECTION OF EGGS, SEMEN STORAGE, ARTIFICIAL INSEMINATION, AND HATCHING OF CHICKEN EGGS AT P4S AFRO FARM, BAUMATA VILLAGE, KUPANG REGENCY

Arnold Ch. Tabun*, Catootjie L. Nalle*, Dina V. SinlaE, Helda*, Damai**

Kusumaningrum*, Stormy Vertigo*

*Jurusan Peternakan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang

** Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering, Politeknik Pertanian Negeri Kupang

e-mail : catotjienalle@gmail.com

ABSTRAK

Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4S) AFRO FARM melakukan pembibitan dan budidaya ayam Kelantang Unggulan Balitbangtan. Pembibitan yang dilakukan di P4S Afro Farm masih menggunakan metode perkawinan alamiah dari ayam-ayam jantan dan betina KUB yang dibudidaya untuk menghasilkan telur konsumsi sekaligus telur tetas. Bibit DOC ayam KUB yang dipelihara P4S Afro Farm masih didatangkan dari luar Provinsi Nusa Tenggara Timur. Untuk itulah kegiatan pelatihan seleksi telur, penampungan semen, inseminasi buatan dan penetasan telur ayam dilakukan. Ternak ayam jantan yang digunakan untuk kegiatan pelatihan penampungan semen adalah ayam Bangkok dan ayam Filipina, sedangkan untuk kegiatan inseminasi buatan digunakan ayam ras petelur komersial. Telur yang diseleksi adalah telur-telur ayam KUB, sedangkan telur-telur yang ditetaskan adalah telur-telur ayam KUB dan telur hasil inseminasi buatan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa kompetensi mitra di bidang seleksi telur tetas, penampungan semen dengan metode pijat perut dan inseminasi buatan meningkat 100% setelah kegiatan pelatihan. Hasil inseminasi buatan (IB) antara ayam ras petelur betina dan pejantan unggul berhasil menghasilkan telur. Rata-rata daya tetas telur hasil kegiatan adalah 92,3%. Simpulannya, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terbukti efektif karena menyelesaikan permasalahan mitra. Ketercapaian ini karena pemilihan metode yang tepat dan antusiasme mitra serta mahasiswa yang tinggi.

Kata Kunci : Ayam KUB, inseminasi buatan, penampungan semen, seleksi telur,

PENDAHULUAN

Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4S) AFRO FARM yang berlokasi di Desa Baumata Timur, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang merupakan unit usaha agribisnis peternakan yang berfokus pada pembibitan dan budidaya ayam kampung, khususnya ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB). Usaha ini dirintis pada tahun 2015 dengan populasi awal ayam broiler sebanyak 1.000 ekor, ayam petelur 500 ekor, dan ayam kampung lokal 500 ekor. Pengembangan ayam KUB dimulai pada tahun 2018 dengan populasi awal 5 ekor (2 jantan dan 3 betina). Seiring waktu, usaha ini berkembang dan ditetapkan sebagai Pusat Pelatihan Pertanian dan Perdesaan Swadaya (P4S) yang menjadi tempat belajar bagi sarjana peternakan muda serta peternak dalam bidang pembibitan dan penetasan ayam KUB.

Meskipun telah memiliki mesin tetas otomatis berkapasitas 1.000 butir, produksi telur tetas yang dihasilkan baru mencapai sekitar 100 butir per bulan dengan daya tetas 90%. Produk yang dihasilkan meliputi telur konsumsi, *Day Old Chick* (DOC) ayam KUB, dan ayam KUB umur satu bulan. Namun demikian, tingginya permintaan DOC belum mampu diimbangi oleh kapasitas produksi yang tersedia. Keterbatasan jumlah indukan unggul, belum optimalnya manajemen reproduksi, serta belum diterapkannya teknologi seleksi telur tetas, penampungan semen, dan inseminasi buatan secara sistematis menjadi faktor pembatas peningkatan produksi DOC.

Selain itu, keberhasilan penetasan sangat ditentukan oleh kualitas induk dan pejantan yang baik dalam menghasilkan telur tetas, kualitas telur tetas, teknik penanganan semen, ketepatan pelaksanaan inseminasi buatan, serta manajemen mesin tetas (Achadri, 2020; Eoudia dkk., 2019). Teknik penanganan semen dan ketepatan pelaksanaan inseminasi buatan (IB) memiliki hubungan yang sangat erat dengan keberhasilan penetasan telur karena keduanya secara langsung menentukan tingkat fertilitas dan viabilitas embrio (Arif *et al.*, 2025). Semen ayam mengandung spermatozoa yang sangat peka terhadap perubahan suhu, kontaminasi, pH, serta kesalahan prosedur selama penampungan dan penyimpanan. Penanganan semen yang tidak tepat dapat menurunkan motilitas, meningkatkan abnormalitas spermatozoa, dan mengurangi daya hidup sel sperma, sehingga kemampuan membuahi ovum menjadi rendah. Di sisi lain, meskipun kualitas semen baik, keberhasilan pembuahan tetap sangat bergantung pada ketepatan pelaksanaan IB

(Brillard, 2009), umur induk ayam petelur (Ananda dkk., 2024), termasuk dosis semen yang diberikan, waktu inseminasi yang sesuai dengan siklus ovulasi, teknik deposisi semen di saluran reproduksi betina, serta keterampilan operator. Kesalahan dalam teknik IB dapat menyebabkan sedikitnya spermatozoa yang mencapai tempat fertilisasi, sehingga meningkatkan jumlah telur infertil. Rendahnya fertilitas telur akan berdampak langsung pada penurunan daya tetas dan produksi DOC. Oleh karena itu, penanganan semen yang benar dan pelaksanaan inseminasi buatan yang tepat merupakan faktor kunci dalam meningkatkan persentase telur fertil, mendukung perkembangan embrio secara optimal, dan pada akhirnya menentukan keberhasilan penetasan telur secara keseluruhan.

Tanpa penerapan prosedur seleksi telur dan teknologi reproduksi yang tepat, potensi genetik ayam KUB tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk meningkatkan fertilitas dan daya tetas. Oleh karena itu, peningkatan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan teknis menjadi kebutuhan mendesak guna mendukung peningkatan produktivitas dan kontinuitas penyediaan bibit.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini difokuskan pada pelatihan seleksi telur tetas, teknik penampungan dan evaluasi semen, inseminasi buatan, serta manajemen penetasan telur ayam. Program ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam manajemen reproduksi ayam KUB, meningkatkan fertilitas dan daya tetas telur, serta memperkuat kapasitas P4S AFRO FARM sebagai pusat pelatihan pembibitan ayam kampung di Kabupaten Kupang. Melalui transfer teknologi dan pendampingan berkelanjutan dari Politeknik Pertanian Negeri Kupang, diharapkan produktivitas DOC meningkat, permintaan pasar dapat terpenuhi, serta kemandirian dan keberlanjutan usaha mitra semakin kuat.

MASALAH

Masalah-masalah Mitra yang perlu segera dipecahkan adalah :

1. Pengetahuan dan keterampilan peternak tentang seleksi telur yang baik untuk penetasan, penampungan semen, inseminasi buatan dan penetasan telur ayam masih sangat minim.
2. Pengetahuan dan keterampilan peternak tentang teknik penampungan semen dan inseminasi

buatan pada ternak ayam masih sangat kurang.

3. Anak ayam umur sehari yang dijual P4S Afro Farm masih sangat terbatas dan masih banyak yang didatangkan dari luar NTT.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Lokasi dan Gambaran Umum Mitra

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan di Mitra P4S Afro Farm yang berlokasi di Desa Baumata Timur, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang. Jenis-jenis ternak yang dibudidayakan di P4S Afro Farm adalah ayam KUB mulai dari fase starter, grower, indukan, dan pejantan. Produk yang dihasilkan di P4S Afro Farm berupa telur tetas, telur konsumsi, DOC ayam KUB, ayam KUB umur satu bulan dan berupa jasa magang/pelatihan.

Teknik Pendekatan Penyelesaian Masalah

Berdasarkan permasalahan mitra P4S Afro Farm, maka solusi yang diberikan kepada mitra adalah pelatihan dan demonstrasi plot. Pelatihan yang diberikan berupa pelatihan seleksi telur, penampungan semen, inseminasi buatan dan penetasan telur ayam di P4S Afro Farm. Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan sebagai berikut

- 1) Pelatihan Seleksi Telur tetas ayam KUB dan Penetasan. Telur tetas yang diseleksi haruslah memenuhi kriteria sebagai berikut: 1) bentuk yang normal (oval), 2) bobot telur >33 g/butir, 3) berkerabang halus, 4) telur tidak basah, tidak retak/pecah dan tingkat kotoran yang menempel <30% (Sitindaon dkk, 2020; Hayanti, 2014). Mesin tetas yang digunakan dalam keadaan bersih, suhu sekitar 37°C dan kelembapannya 50-60% (Sitindaon dkk., 2020; Hayanti, 2014).
- 2) Persiapan kandang ayam petelur oleh Mitra untuk menampung ayam petelur.
Kandang yang layak untuk ayam kampung Bangkok adalah 0,5 – 1,0 m² untuk setiap

ekor, sedangkan untuk ayam Filipina adalah 1 m² per ekor (Badan Standar Pertanian dan Perikanan, 2018).

- 3) Persiapan kandang individu untuk ayam Bangkok dan ayam Filipina.
- 4) Pengadaan ayam ras petelur betina untuk pelatihan penampungan semen ayam jantan Bangkok dan ayam Filipina dan pelatihan Inseminasi Buatan.
- 5) Pelatihan penampungan semen dengan metode pengurutan. Mitra diharapkan mampu melakukan penampungan semen ayam Jantan Filipin maupun Bangkok dengan metode tersebut.
- 6) Pelatihan inseminasi buatan (IB) dan penetasan telur hasil IB. Pelaksanaan IB menggunakan spuit 2cc.

HASIL YANG DICAPAI

Seleksi Telur tetas dan penetasan telur ayam KUB

Kegiatan ini menggunakan 216 butir telur tetas ayam KUB dan diikuti oleh semua peserta, Mitra, mahasiswa Politani dan siswa-siswa SMK Insana Kabupaten TTU (Gambar 1). Kegiatan dimulai dengan seleksi telur tetas, pembersihan telur tetas, penimbangan telur tetas, dan memasukkan telur tetas ke dalam mesin penetasan otomatis. Secara umum penetasan telur dapat dilakukan secara natural (alamiah) maupun secara buatan.

Inkubasi telur unggas dapat dilakukan secara alami menggunakan induk ayam yang mengeram atau secara buatan menggunakan mesin incubator (Adame dan Ameha, 2023). Lebih lanjut dijelaskan bahwa inkubasi buatan menggunakan peralatan khusus dan terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu multi-tahap (untuk produksi skala besar dengan penetasan rutin setiap minggu) dan satu tahap (untuk kebutuhan jumlah anak ayam yang bervariasi, dengan telur pada tahap perkembangan yang sama). Pada kegiatan ini telur-telur hasil seleksi ditetaskan secara buatan menggunakan mesin incubator (mesin tetas). Bukti pelaksanaan kegiatan dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1.



Gambar 1. Seleksi dan Penetasan Telur

Terlihat pada Tabel 1, dari 216 telur yang ditetaskan, dengan kisaran bobot telur 36,4 – 55 g per butir, selama 4 kali penetasan menghasilkan 199 telur yang berhasil menetas atau sekitar 92,36% daya tetas. Daya tetas telur yang diperoleh pada kegiatan ini lebih tinggi (92,36%) dari daya tetas normal untuk telur ayam KUB yakni 84% (Hayanti, 2014). Tingkat keberhasilan daya tetas yang tinggi dalam proses penetasan ini tentunya sebagai dampak dari seleksi telur tetas yang baik (berat telur, ketebalan kerabang dan porositas, dan indeks bentuk) dan factor-faktor pendukung lainnya seperti suhu mesin, kelembaban mesin tetas, posisi inkubasi dan umur ayam betina (King'ori, 2011; Oluyemi dan George, 1972). Kuda (2023) menjelaskan bahwa suhu inkubator ideal berada pada kisaran 36-38,9°C, karena suhu di bawah 35,6°C atau di atas 39,4°C selama beberapa jam dapat menyebabkan kematian embrio, dan kondisi ekstrem yang berlangsung beberapa hari dapat menggagalkan penetasan. Suhu yang terlalu tinggi lebih berisiko dibandingkan suhu rendah, karena meskipun dapat mempercepat pertumbuhan embrio pada awal inkubasi, overheating pada tahap selanjutnya justru menghambat perkembangan akibat terganggunya proses metabolisme dan kurangnya pertukaran oksigen.

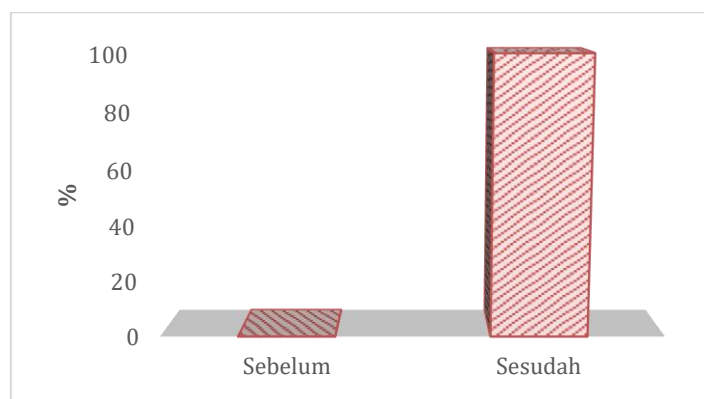
Tabel 1. Hasil penetasan telur tetas ayam KUB selama empat periode penetasan di P4S Afro Farm.

Periode Penetasan	Jumlah Telur Tetas (Butir)	Kisaran Bobot Telur Tetas (g/butir)	Jumlah telur yang menetas (Butir)	Daya Tetas (%)	Kisaran Bobot Badan DOC hasil tetas (g/ekor)	Rata-rata Bobot DOC hasil tetas (g/ekor)
I	52	36,4 - 54,4	47	90,38	20 - 40	28,62
II	61	35,0 - 55,0	53	86,89	25 - 35	28,58
III	47	30,0 - 50,0	45	95,74	25 - 35	31,00
IV	56	30,0 - 50,0	54	96,43	25 - 35	31,39
Total	216		Rata-rata	92,36		29,90

Sumber: Data Primer diolah

Bobot telur ayam KUB yang digunakan pada kegiatan ini sesuai kisaran bobot telur ayam KUB yang normal (Hayanti 2014; Sitindaon dkk, 2020) yakni >33 g/butir. Bobot DOC hasil tetas yang dicapai pada kegiatan ini berada pada kisaran bobot *Day Old Chick* (DOC) normal yaitu minimal 27 g/ekor (Hayanti, 2014).

Grafik 1 menampilkan perubahan pengetahuan dan keterampilan mitra tentang seleksi telur tetas. Seperti yang terlihat pada Grafik 1, terdapat peningkatan yang sangat signifikan pada aspek pengetahuan dan keterampilan mitra mengenai seleksi telur tetas setelah pelaksanaan kegiatan intervensi, seperti pelatihan atau pendampingan teknis. Pada kondisi sebelum kegiatan, tingkat pengetahuan dan keterampilan mitra berada pada persentase yang sangat rendah (0%), yang mengindikasikan keterbatasan pemahaman terhadap kriteria dan prosedur seleksi telur tetas yang sesuai standar.



Grafik 1. Perubahan Pengetahuan dan Keterampilan Mitra Tentang Seleksi Telur Tetas

Setelah intervensi dilaksanakan, terjadi lonjakan persentase hingga 100%, yang menunjukkan bahwa kegiatan yang dilakukan efektif dalam meningkatkan kapasitas mitra. Peningkatan pengetahuan mencakup pengetahuan tentang kriteria telur tetas yang baik untuk ditetaskan, fertilitas dan daya tetas telur. Sedangkan keterampilan yang diperoleh mitra dan peserta adalah Teknik seleksi dan penetasan telur ayam. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan tersebut mencerminkan keberhasilan proses transfer pengetahuan dan penguatan keterampilan teknis, termasuk dalam hal identifikasi kualitas telur berdasarkan ukuran, bentuk, kondisi kerabang, kebersihan, serta kelayakan telur untuk ditetaskan.

Secara keseluruhan, temuan ini mengindikasikan bahwa program yang dilaksanakan memberikan dampak positif yang substansial terhadap peningkatan kompetensi mitra. Peningkatan tersebut berpotensi berkontribusi pada perbaikan kualitas daya tetas dan produktivitas usaha penetasan di masa yang akan datang.

Pembangunan Kandang Pullet, Persiapan Pullet dan Pejantan

Untuk mendukung terlaksananya kegiatan pelatihan penampungan semen dan inseminasi buatan pada ayam, maka mitra membangun kandang ayam ras petelur betina model cage (Gambar 2a) dan kandang individu untuk pejantan unggul (Gambar 2b). Pembangunan kandang ayam petelur berkapasitas 100 ekor sebagai *in-kind contribution* dari Mitra. Menurut Setiawati dkk (2016), ayam ras petelur yang dipelihara dengan sistem kandang baterai (cage) memiliki sejumlah keunggulan secara ekonomis, antara lain penggunaan lahan yang lebih efisien per satuan luas, pengelolaan yang lebih praktis, kemudahan dalam pemantauan, serta risiko yang relatif rendah terhadap gangguan predator.

Setelah kandang selesai dibangun, maka kandang tersebut diisi dengan ayam pullet ras petelur sebanyak 50 ekor, sedangkan untuk kandang pejantan diisi dengan ayam Bangkok dan ayam Filipina. Ternak ayam pullet petelur (umur 14 minggu) dipelihara hingga umur bertelur (18 minggu) agar bisa dikawinkan secara buatan dengan semen pejantan unggul tersebut.



Gambar 2a. Pembangunan Kandang Ayam Petelur oleh Mitra (*in-kind contribution*)



Gambar 2b. Kandang Pejantan Unggul (*in-kind contribution*)

Pelatihan Penampungan Semen, Inseminasi Buatan dan Penetasan Telur

Hasil IB

Inseminasi buatan (IB) telah merevolusi sistem reproduksi unggas dengan membuka peluang untuk peningkatan mutu genetik, peningkatan produktivitas, serta penanggulangan berbagai kendala seperti penyebaran penyakit dan rendahnya efisiensi perkawinan alami (Meel *et al.*, 2025). Lebih lanjut dijelaskan bahwa teknik ini dilakukan dengan memasukkan semen secara manual ke dalam saluran reproduksi betina, sehingga penggunaan pejantan dengan kualitas genetik unggul dapat dioptimalkan secara maksimal.

Semen yang digunakan untuk proses IB dapat dikoleksi dengan metode manual (misalnya pijat abdomen, dan metode tangan bersarung) maupun dengan metode modern, dengan teknik pijat abdomen menjadi yang paling banyak digunakan karena sederhana dan bersifat non-invasif (Arif *et al.*, 2025; Meel *et al.*, 2025). Arif *et al.* (2025) dalam kajian literturnya menjelaskan bahwa teknik pijat akan merangsang ejakulasi, dengan volume semen yang dapat bervariasi dari 0,05–0,50 mL pada galur ringan hingga 0,1–0,9 mL pada galur berat. Selain metode pijat, penampungan semen ayam juga dapat digunakan dengan metode modern yakni dengan alat *electroejaculator* dan menggunakan stimulasi hormon (Arif *et al.*, 2025; Meel *et al.*, 2025). Pada kegiatan ini, penampungan semen pada ayam pejantan unggul (Bangkok dan Filipina) dilakukan

dengan koleksi manual (metode pijat abdomen) (Gambar 3).



Gambar 3. Penampungan semen ayam



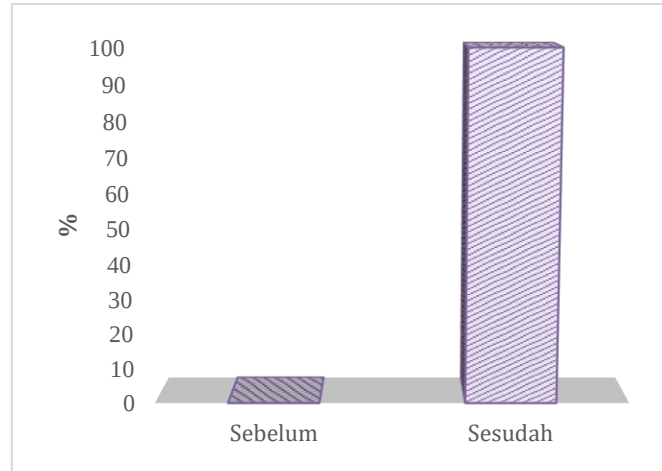
Gambar 4. Telur hasil
IB

Kegiatan pelatihan penampungan semen dengan metode pemijatan yang dilakukan pada kegiatan ini cukup sukses dimana semen berhasil dikoleksi oleh Mitra maupun peserta mahasiswa. Hasil penampungan semen pejantan unggul (Bangkok dan Filipina) kemudian digunakan untuk perkawinan buatan IB dengan betina petelur dan menghasilkan telur tetas (Gambar 4). Inseminasi buatan dilakukan dengan menggunakan alat bantu spoit plastik. Dalam kajian literatur yang dilakukan Sudrajat dkk (2023) dijelaskan bahwa pelaksanaan inseminasi buatan (IB) menggunakan spuit (melalui metode intra vagina) merupakan metode IB konvensional di mana semen diencerkan menggunakan larutan NaCl fisiologis.

Kompetensi peserta pada kegiatan pelatihan penampungan semen dan IB dapat dilihat pada Grafik 2. Terlihat pada Grafik 2, pada tahap sebelum intervensi, tingkat pengetahuan dan keterampilan mitra masih tergolong rendah, yang menunjukkan adanya keterbatasan dalam pemahaman prosedur teknis penampungan semen dan IB sesuai dengan standar operasional yang berlaku. Pasca pelaksanaan kegiatan, persentase capaian meningkat secara drastis hingga mencapai 100%. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang diberikan berjalan efektif dalam meningkatkan kapasitas mitra, baik dari sisi penguasaan konsep maupun keterampilan praktis. Peningkatan tersebut meliputi pemahaman tentang teknik koleksi semen yang tepat, penerapan prinsip higienitas dan sanitasi, serta penanganan dan penyimpanan semen guna mempertahankan kualitas dan viabilitasnya serta Teknik IB yang tepat.

Dengan demikian, hasil ini menegaskan bahwa intervensi yang dilakukan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap penguatan kompetensi mitra. Peningkatan kapasitas tersebut berpotensi

mendukung optimalisasi keberhasilan program reproduksi, khususnya dalam penerapan inseminasi buatan pada ayam.



Grafik 2. Pengetahuan dan Keterampilan Mitra tentang Penampungan Semen dan IB Ayam

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kegiatan yang dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terbukti efektif karena menyelesaikan permasalahan mitra. Ketercapaian ini karena pemilihan metode yang tepat dan antusiasme mitra serta mahasiswa yang tinggi.
- Rekomendasi yang dapat diberikan adalah kesediaan mitra untuk terus mempertahankan kompetensi yang dimiliki dengan terus melakukan penampungan semen dan IB sehingga pada akhirnya mapu menghasilkan ayam-ayam hasil persilangan yang baru dan dalam jumlah yang cukup untuk kebutuhan lokal maupun nasional nanti.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Akademik Pendidikan Tinggi Vokasi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi atas dukungan pendanaan yang diberikan melalui Program Pendanaan Inovasi Kreatif untuk Mitra Vokasi (INOVOKASI). Kegiatan ini terlaksana berdasarkan Kontrak Nomor 329/PKS/D.D4/PPK.01.APTV/VIII/2024 tertanggal 5 Juli 2024 serta Kontrak Turunan Nomor 1266/PL24/KS tertanggal 12 Agustus 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Achadri, Y. (2020). *Penetasan Telur Ayam Menggunakan Mesin Penetas Otomatis dan Pengaturan Posisi Telur Untuk Meningkatkan Daya Tetas*. Buletin Teknik Pertanian, 25 (1), 58-62
- Adame, M.M. and Ameha. N. (2023). *Review on Egg Handling and Management Of Incubation and Hatchery Environment*. Asian Journal of Biological Science, 16(4), 474-484.
- Ananda B.W.R, Suryanto, D. dan Humaidah, N. (2024). *Pengaruh Umur Induk Parent Stock Layer Pascapuncak Produksi Terhadap Kualitas Telur Tetas dan DOC*. Jurnal Dinamika Rekasatwa, 7(1):435-439.
- Arif, A., Zahoor, N., Tang, J., Tang, M., Dong, L., Khan, S. Z., and Dai, G. (2025). *Cryopreservation Strategies for Poultry Semen: A Comprehensive Review of Techniques and Applications*. Veterinary Sciences, 12(2), 145. <https://doi.org/10.3390/vetsci12020145>
- Badan Standar Pertanian dan Perikanan (National Filipina Standar). 2018. *Ayam Kampung. PNS/BAFS 262:2018*. Badan Standar Pertanian dan Perikanan Filipina. Diakses pada tanggal 7 April 2026 dari <https://www.scribd.com/document/943675402/PNS-BAFS-262-2018-Akhir-Ayam-bebas>
- Brillard, J. P. (2009). *Practical Aspects of Fertility in Poultry*. Avian Biology Research, 2(1/2), 41–45.
- Hayanti, S.Y. 2014. *Petunjuk Teknis Budidaya Ayam Kampung Unggul (KUB) Badan Litbang Pertanian di Provinsi Jambi*. Penerbit: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTPP) Jambi.
- King'ori, A.M. (2011). *Review of The Factors That Influence Egg Fertility and Hatchability in Poultry*. International Journal of Poultry Science, 10(6), 483-492.
- Kuda, N.T. (2023). *Factors Influencing Fertility and Hatchability of Poultry*. Journal of Biology, Agriculture and Healthcare, 13(8), 1-8.
- Meel, M., Jham, D., Bansal, K.N., Gaur, M., Meena, A.K., Jinagal, S., and Kuma, P. (2025). *Enhancing Fertility and Genetic Progress in Poultry Through Artificial Insemination: Current Trends and Innovations*. International Journal of Bio-resource and Stress Management, 16(5), 01-06.
- Oluyemi, J.A., and George, O. (1972). *Some Factors Affecting Hatchability of Chicken Eggs*. Poultry Science, 51, 1762-1763.
- Setiawati, T., Afnan, R., dan Ulupi, N. (2016). *Performa Produksi dan Kualitas Telur Ayam Petelur Pada Sistem Litter dan Cage Dengan Suhu Kandang Berbeda*. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan, 4(1), 197-203.



Sitindaon, S.H., Sari, P.N., Hasyim, A., Ramija, K.E. 2020. *Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Utara*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP Balitbangtan) Sumatera Utara.