

Prinsip Dasar Pemuliaan Ternak Unggas Secara Konvensional: Tinjauan Literatur terhadap Seleksi, Sistem Perkawinan, dan Peningkatan Mutu Genetik

Woki Bilyaro^{1*}, Dhini Nova², Teguh Rafian³

¹ Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Jl. W.R Supratman, Kandang Limun, Bengkulu, Indonesia. 38371

² Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Argopuro Jember, Jl. Jawa No.10, Tegal Boto Lor, Sumbersari, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68121, Indonesia

³ Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia. 35141

*email: wokibilyaro@unib.ac.id

Received: 25/04/2026 Accepted: 27/04/2026 Online: 30/04/2026

ABSTRAK

Pemuliaan ternak unggas merupakan salah satu pendekatan utama dan komponen fundamental dalam peningkatan produktivitas dan efisiensi sistem produksi unggas. Meskipun teknologi berbasis genomik berkembang pesat, pendekatan pemuliaan konvensional tetap menjadi metode utama, khususnya pada sistem peternakan skala kecil dan pengembangan unggas lokal. Artikel ini bertujuan untuk melakukan tinjauan kritis terhadap prinsip dasar pemuliaan unggas secara konvensional, meliputi konsep genetika kuantitatif, metode seleksi, sistem perkawinan, serta peran recording dalam peningkatan mutu genetik. Metode yang digunakan adalah systematic literature review terhadap publikasi ilmiah periode 2015–2025 yang relevan dengan topik pemuliaan unggas. Hasil kajian menunjukkan bahwa seleksi berbasis performa fenotipik masih efektif dalam meningkatkan sifat produksi dengan nilai heritabilitas sedang hingga tinggi. Selain itu, sistem perkawinan seperti crossbreeding mampu menghasilkan efek heterosis yang signifikan terhadap performa pertumbuhan dan reproduksi.

Kata kunci: pemuliaan unggas, seleksi, genetika, unggas lokal, breeding konvensional.

ABSTRACT

Poultry breeding represents a primary approach and a fundamental component in enhancing the productivity and efficiency of poultry production systems. Although genomic-based technologies are rapidly advancing, conventional breeding approaches remain the main method, particularly in small-scale farming systems and the development of local poultry breeds. This article aims to provide a critical review of the fundamental principles of conventional poultry breeding, including quantitative genetics concepts, selection methods, mating systems, and the role of recording in improving genetic quality. The method employed is a systematic literature review of scientific publications from 2015 to 2025 relevant to poultry breeding. The findings indicate that phenotypic performance-based selection remains effective in improving production traits with moderate to high heritability. Furthermore, mating systems such as crossbreeding can produce significant heterosis effects on growth and reproductive performance.

Keywords: poultry breeding, selection, genetics, local poultry, conventional breeding.

PENDAHULUAN

Industri perunggasan merupakan salah satu sektor penting dalam sistem pertanian global yang berperan strategis dalam penyediaan protein hewani berkualitas tinggi. Permintaan terhadap produk unggas seperti daging dan telur terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi dan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap gizi. Dalam konteks ini, peningkatan produktivitas dan efisiensi produksi menjadi kunci utama keberlanjutan industri perunggasan. Salah satu pendekatan yang paling mendasar dan berkelanjutan untuk mencapai tujuan tersebut adalah melalui pemuliaan ternak yang berfokus pada perbaikan mutu genetik populasi unggas (Muir & Aggrey, 2017; Bora, 2023).

Pemuliaan ternak unggas secara konvensional telah lama diterapkan sebagai metode utama dalam meningkatkan performa produksi, terutama sebelum berkembangnya teknologi molekuler dan genomik. Pendekatan ini mengandalkan seleksi berdasarkan performa fenotipik dan pengaturan sistem perkawinan untuk menghasilkan keturunan dengan sifat unggul. Meskipun teknologi modern seperti seleksi genomik menawarkan presisi yang lebih tinggi, metode konvensional tetap relevan karena lebih sederhana, ekonomis, dan mudah diterapkan, khususnya pada sistem peternakan skala kecil dan menengah di negara berkembang (Besbes, 2009; Tixier-Boichard et al., 2012).

Keberhasilan program pemuliaan konvensional sangat ditentukan oleh pemahaman terhadap prinsip dasar genetika kuantitatif, termasuk konsep variasi genetik, heritabilitas, dan korelasi antar sifat. Sifat-sifat produksi pada unggas, seperti pertumbuhan, produksi telur, dan efisiensi pakan, umumnya bersifat poligenik dan dipengaruhi oleh banyak gen dengan efek kecil. Oleh karena itu, seleksi terhadap sifat-sifat tersebut memerlukan pendekatan yang sistematis dan berkelanjutan. Nilai heritabilitas menjadi indikator penting dalam menentukan tingkat keberhasilan seleksi, di mana sifat dengan heritabilitas tinggi cenderung memberikan respon seleksi yang lebih cepat dibandingkan sifat dengan heritabilitas rendah (Xu, 2022; Wolc et al., 2014).

Selain seleksi, sistem perkawinan juga memainkan peran penting dalam menentukan arah dan keberhasilan program pemuliaan. Berbagai sistem perkawinan seperti inbreeding, outbreeding, dan crossbreeding memiliki karakteristik dan tujuan yang berbeda. Crossbreeding, misalnya, широко digunakan dalam industri unggas modern karena mampu menghasilkan efek heterosis yang meningkatkan performa pertumbuhan dan reproduksi. Namun demikian, penerapan sistem perkawinan harus dilakukan secara terencana untuk

menghindari dampak negatif seperti depresi inbreeding atau hilangnya variasi genetik (Padhi, 2016).

Di sisi lain, keberhasilan pemuliaan tidak hanya ditentukan oleh faktor genetik, tetapi juga oleh interaksi antara genetik dan lingkungan. Faktor lingkungan seperti kualitas pakan, manajemen pemeliharaan, dan kesehatan ternak memiliki pengaruh besar terhadap ekspresi genetik. Interaksi genetik dan lingkungan (G×E) menunjukkan bahwa genotipe unggul tidak selalu menunjukkan performa optimal pada semua kondisi lingkungan. Oleh karena itu, pendekatan pemuliaan yang efektif harus mempertimbangkan integrasi antara aspek genetik dan manajemen lingkungan. Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif prinsip dasar pemuliaan ternak unggas secara konvensional sebagai landasan dalam pengembangan sistem produksi unggas yang berkelanjutan (Mulder & Bijma, 2006; Scherf & Pilling, 2015).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *systematic literature review* (SLR) untuk mengkaji secara komprehensif prinsip dasar pemuliaan ternak unggas secara konvensional. Metode ini dipilih karena mampu mengintegrasikan berbagai temuan ilmiah secara sistematis, transparan, dan replikasiabel sehingga menghasilkan sintesis pengetahuan yang kuat dan berbasis bukti (Snyder, 2019). Proses pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran literatur pada beberapa basis data ilmiah bereputasi, antara lain Scopus, ScienceDirect, Google Scholar, dan jurnal nasional terakreditasi SINTA. Kata kunci yang digunakan meliputi *poultry breeding*, *conventional selection*, *genetic improvement*, *heritability*, dan *crossbreeding in poultry*.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi: (1) artikel ilmiah yang dipublikasikan pada rentang tahun 2015–2025, (2) membahas aspek genetika dan pemuliaan unggas, (3) berfokus pada metode konvensional tanpa pendekatan molekuler atau genomik, serta (4) tersedia dalam teks lengkap. Sementara itu, artikel yang tidak relevan, duplikasi, atau tidak memiliki kejelasan metodologi dieliminasi dari proses seleksi. Tahapan seleksi literatur dilakukan secara bertahap melalui identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi akhir yang mengacu pada prinsip PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif-kualitatif dengan teknik komparatif untuk mengidentifikasi pola, kesamaan, serta perbedaan hasil penelitian terkait seleksi, sistem perkawinan, dan faktor lingkungan dalam pemuliaan unggas.

Selanjutnya, hasil analisis disintesis untuk menghasilkan pemahaman yang terintegrasi mengenai efektivitas dan relevansi metode pemuliaan konvensional dalam meningkatkan mutu genetik unggas pada berbagai sistem produksi.

HASIL DAN DISKUSI

Dasar Genetika dalam Pemuliaan Unggas

Pemuliaan ternak (termasuk ternak unggas) didasarkan pada prinsip dasar genetika kuantitatif yang menekankan adanya variasi genetik dalam populasi serta kemampuan sifat untuk diwariskan antar generasi (Supriyantono, 2026). Variasi genetik merupakan prasyarat utama dalam proses seleksi karena tanpa adanya variasi, tidak akan terjadi kemajuan genetik. Pada unggas, sebagian besar sifat ekonomi penting seperti produksi telur, pertumbuhan, dan efisiensi pakan dikendalikan oleh banyak gen (poligenik), sehingga ekspresinya dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara gen dan lingkungan (Xu, 2022). Oleh karena itu, pendekatan pemuliaan pada unggas umumnya bersifat kuantitatif dan memerlukan evaluasi berbasis populasi.

Salah satu parameter utama dalam genetika kuantitatif adalah heritabilitas (h^2), yaitu proporsi variasi fenotipik yang disebabkan oleh faktor genetik aditif. Nilai heritabilitas menentukan seberapa besar respon seleksi yang dapat dicapai dalam suatu populasi. Sifat dengan heritabilitas tinggi, seperti bobot badan, cenderung memberikan respon seleksi yang lebih cepat dibandingkan sifat dengan heritabilitas rendah seperti fertilitas atau daya tetas. Studi oleh Wolc et al. (2014) menunjukkan bahwa sifat produksi telur pada ayam petelur memiliki heritabilitas sedang, sehingga seleksi masih efektif jika dilakukan secara konsisten antar generasi.

Selain heritabilitas, konsep korelasi genetik juga penting dalam pemuliaan unggas karena banyak sifat yang saling berhubungan. Korelasi positif dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan beberapa sifat sekaligus, sedangkan korelasi negatif dapat menjadi kendala dalam seleksi. Sebagai contoh, peningkatan bobot badan pada ayam broiler seringkali diikuti oleh penurunan efisiensi reproduksi. Oleh karena itu, pemuliaan modern maupun konvensional perlu mempertimbangkan keseimbangan antar sifat agar tidak terjadi penurunan performa secara keseluruhan (Hill, 2016; Bora, 2023).

Strategi Seleksi Konvensional

Seleksi merupakan inti dari program pemuliaan ternak karena menentukan individu mana yang akan digunakan sebagai tetua untuk generasi berikutnya. Dalam pemuliaan unggas

konvensional, seleksi umumnya dilakukan berdasarkan performa fenotipik yang mudah diamati di lapangan. Metode seleksi yang paling sederhana adalah seleksi individu, yaitu pemilihan ternak berdasarkan nilai performa masing-masing individu. Metode ini banyak digunakan pada peternakan rakyat karena tidak memerlukan teknologi canggih dan relatif mudah diterapkan (Besbes, 2018; Padhi, 2016).

Selain seleksi individu, terdapat metode seleksi massal dan seleksi keluarga yang juga banyak digunakan dalam pemuliaan unggas. Seleksi massal dilakukan berdasarkan rata-rata performa populasi, sedangkan seleksi keluarga mempertimbangkan informasi dari kerabat atau keturunan. Seleksi keluarga umumnya lebih akurat karena mampu mengurangi pengaruh lingkungan terhadap penilaian performa, namun memerlukan sistem recording yang lebih baik. Penelitian menunjukkan bahwa kombinasi antara seleksi individu dan keluarga dapat meningkatkan akurasi seleksi serta mempercepat kemajuan genetik (Wolc et al., 2014; Lee, J. H. (2021).

Efektivitas seleksi sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain intensitas seleksi, akurasi seleksi, dan interval generasi. Semakin tinggi intensitas dan akurasi seleksi, maka kemajuan genetik yang dihasilkan akan semakin besar. Namun demikian, seleksi yang terlalu intensif dapat menyebabkan penurunan keragaman genetik dalam populasi. Oleh karena itu, program seleksi harus dirancang secara seimbang untuk menjaga keberlanjutan populasi unggas dalam jangka panjang (Bora, 2023).

Sistem Perkawinan dalam Pemuliaan

Sistem perkawinan merupakan komponen penting dalam pemuliaan unggas karena menentukan struktur genetik populasi dan arah perbaikan genetik. Salah satu sistem perkawinan yang umum digunakan adalah inbreeding, yaitu perkawinan antara individu yang memiliki hubungan kekerabatan dekat. Inbreeding bertujuan untuk meningkatkan homogenitas genetik dan memurnikan sifat unggul tertentu. Namun, jika tidak dikontrol dengan baik, inbreeding dapat menyebabkan depresi inbreeding yang ditandai dengan penurunan fertilitas, viabilitas, dan daya tahan terhadap penyakit (Tixier-Boichard et al., 2017).

Sebaliknya, outbreeding dilakukan antara individu yang tidak memiliki hubungan kekerabatan dekat sehingga dapat meningkatkan variasi genetik dalam populasi. Sistem ini bermanfaat untuk meningkatkan vitalitas dan adaptasi terhadap lingkungan yang beragam. Outbreeding sering digunakan dalam program pemuliaan unggas lokal untuk memperluas basis genetik dan mengurangi risiko penurunan performa akibat inbreeding (Padhi, 2016; Besbes, 2018).

Sistem perkawinan yang paling banyak digunakan dalam industri unggas modern adalah crossbreeding, yaitu persilangan antara dua atau lebih galur yang berbeda (Dako, (2019). Crossbreeding bertujuan untuk memanfaatkan efek heterosis (hybrid vigor), di mana keturunan menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan kedua tetuanya. Efek heterosis sangat menguntungkan dalam produksi ayam broiler karena dapat meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan secara signifikan. Namun, penerapan crossbreeding memerlukan manajemen yang baik agar kombinasi genetik yang dihasilkan tetap stabil dan konsisten (Hill, 2016; Muir & Aggrey, 2017).

Peran Recording dalam Pemuliaan

Recording atau pencatatan data merupakan komponen fundamental dalam pemuliaan ternak unggas karena menyediakan informasi dasar untuk proses seleksi. Tanpa data yang akurat, seleksi tidak dapat dilakukan secara objektif dan cenderung menghasilkan keputusan yang bias. Data yang umumnya dicatat dalam pemuliaan unggas meliputi produksi telur, bobot badan, umur pertama bertelur, fertilitas, dan daya tetas. Recording yang baik memungkinkan evaluasi performa individu secara lebih tepat (Muir & Aggrey, 2017; Wolc et al., 2014).

Pada sistem peternakan modern, recording dilakukan secara terintegrasi dengan teknologi digital untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi pengolahan data. Namun, pada peternakan rakyat, recording masih banyak dilakukan secara manual. Meskipun sederhana, pencatatan manual tetap memiliki peran penting dalam mendukung program seleksi konvensional. Studi menunjukkan bahwa peningkatan kualitas recording dapat secara signifikan meningkatkan efektivitas seleksi dan kemajuan genetik (Besbes, 2018; Scherf & Pilling, 2015).

Selain sebagai dasar seleksi, recording juga berfungsi sebagai alat evaluasi dalam program pemuliaan. Data historis dapat digunakan untuk memantau perkembangan performa ternak dari generasi ke generasi. Dengan demikian, peternak dapat mengidentifikasi keberhasilan atau kegagalan strategi pemuliaan yang diterapkan. Oleh karena itu, penguatan sistem recording, baik secara manual maupun digital, menjadi langkah penting dalam meningkatkan keberhasilan pemuliaan unggas (Bora, 2023; Tixier-Boichard et al., 2012).

Interaksi Genetik dan Lingkungan (G×E)

Eksresi sifat genetik pada unggas tidak hanya ditentukan oleh genotipe, tetapi juga oleh kondisi lingkungan tempat ternak dipelihara. Interaksi antara genetik dan lingkungan (G×E) menunjukkan bahwa performa suatu genotipe dapat berbeda tergantung pada kondisi

lingkungan. Faktor lingkungan seperti pakan, suhu, manajemen kandang, dan kesehatan ternak memiliki pengaruh besar terhadap produktivitas unggas (Mulder & Bijma, 2006; Bora, 2023). Dalam konteks pemuliaan, G×E menjadi tantangan karena genotipe unggul di satu lingkungan belum tentu menunjukkan performa yang sama di lingkungan lain. Hal ini terutama penting pada pengembangan unggas lokal yang sering dipelihara dalam kondisi lingkungan yang beragam dan kurang optimal. Oleh karena itu, program pemuliaan perlu mempertimbangkan kondisi lingkungan spesifik agar hasil seleksi lebih relevan dan aplikatif (Padhi, 2016; Besbes, 2018).

Strategi untuk mengatasi G×E antara lain dengan melakukan seleksi spesifik lingkungan atau mengembangkan genotipe yang memiliki kemampuan adaptasi luas. Pendekatan ini penting untuk memastikan bahwa unggas yang dihasilkan tidak hanya unggul secara genetik, tetapi juga mampu memproduksi secara optimal dalam berbagai kondisi lingkungan. Dengan demikian, integrasi antara faktor genetik dan manajemen lingkungan menjadi kunci keberhasilan pemuliaan unggas berkelanjutan (Mulder & Bijma, 2006; Scherf & Pilling, 2015).



Gambar 1. Diagram Alir Program Pemuliaan Unggas Konvensional

Gambar 1, menunjukkan alur pemuliaan unggas konvensional yang dimulai dari populasi awal, dilanjutkan dengan identifikasi variasi fenotipe, pencatatan performa

(recording), seleksi individu unggul, penentuan sistem perkawinan, hingga evaluasi dan seleksi berulang untuk mencapai perbaikan genetik berkelanjutan

REFERENSI

- Besbes, B. (2009). Genotype evaluation and breeding of poultry for performance under sub-optimal village conditions. *World's Poultry Science Journal*, 65(2), 260-271.
- Scherf, B., & Pilling, D. (2015). *The second report on the state of the world's animal genetic resources for food and agriculture*. FAO.
- Bora, S. K. (2023). Applications of Genomic Selection in Animal Breeding: Challenges and Opportunities. *World News of Natural Sciences*, 48, 107-117.
- Hill, W. G. (2016). Is continued genetic improvement of livestock sustainable? *Genetics*, 202(3), 877–881.
- Lee, J. H. (2021). Poultry genetics, breeding and biotechnology. *Genes*, 12(11), 1744.
- Mulder, H. A., & Bijma, P. (2006). Benefits of cooperation between breeding programs in the presence of genotype by environment interaction. *Journal of Dairy Science*, 89(5), 1727-1739.
- Padhi, M. K. (2016). Importance of indigenous breeds of chicken for rural economy and their improvements for higher production performance. *World's Poultry Science Journal*, 72(3), 603–614.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339.
- Tixier-Boichard, M., Leenstra, F., Flock, D. K., Hocking, P. M., & Weigend, S. (2012). A century of poultry genetics. *World's Poultry Science Journal*, 68(2), 307-321.
- Wolc, A., Arango, J., Jankowski, T., Dunn, I., Settar, P., Fulton, J. E., ... & Dekkers, J. C. M. (2014). Genome-wide association study for egg production and quality in layer chickens. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 131(3), 173-182.
- Xu, S. (2022). Introduction to quantitative genetics. In *Quantitative Genetics* (pp. 1-12). Cham: Springer International Publishing.
- Supriyantono, A., Murwanto, A. G., Rahayu, B. I., Baaka, A., Palulungan, J. A., & Haryati, S. F. (2026). *Genetika Ternak Memahami Konsep Dasar Pewarisan Sifat*. Deepublish.
- Dako, S. (2019). Crossbreeding between native chicken and leghorn chicken strain ISA Brown. *Jurnal Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim*, 16(1), 1-9.