



Peran Genetika pada Sifat Mengeram sebagai Dasar Seleksi pada Ayam Lokal.

(The role of genetics in brooding traits as a basis for selection in local chickens)

Woki Bilyaro^{1*}, Arif Rahman Azis¹, Teguh Rafian², Muhammad Dani¹, Nurazizah Ramadhanti¹, Rizky Amrullah Chaniago¹, Dhini Nova Widayarsi³, Anggun Marisa¹, Virna Maharani Dwipassa¹.

¹ Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Kec. Muara Bangka Hulu, Sumatera, Bengkulu, Indonesia 38371

² Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Jalur dua Univeristas Lampung, Jalan Prof. Dr Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Kota Bandar Lampung, Lampung, Indonesia. 35141

³ 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, Indonesia. 68121.

* Penulis Korespondensi (wokibilyaro@unib.ac.id)

Dikirim (*received*): 25 Oktober 2025; dinyatakan diterima (*accepted*): 05 November 2025; terbit (*published*): 25 November 2025. Artikel ini dipublikasi secara daring pada
https://ejournal.unib.ac.id/index.php/buletin_pt/index

ABSTRACT

Broodiness is a natural reproductive behavior that plays a vital role in the success of hatching and maternal care in indigenous chickens. This behavior is governed by a complex interaction between endocrine and genetic factors, with the prolactin (PRL) gene serving as a key regulator. The prolactin hormone encoded by the PRL gene stimulates broody behavior, temporarily suppresses egg production, and enhances the maternal instinct to remain on the nest. Genetic variation in the PRL gene polymorphism is associated with the differences in the intensity and frequency of brooding behavior between chicken breeds and local populations. Specific alleles of the PRL gene are associated with increased broodiness, while others are linked to reduced expression and weakened maternal behavior. Studies on Indonesian local chickens demonstrate a significant upregulation of PRL expression during the brooding phase, confirming its central role in the regulation of reproductive behavior. These findings suggest that the PRL gene holds strong potential as a molecular marker in genetic selection programs. Through marker-assisted selection, breeders can maintain strong broody traits for natural hatching or suppress them to enhance egg productivity. Therefore, a deeper understanding of the structure, function, and genetic variability of the PRL gene provides a crucial foundation for developing adaptive, efficient, and sustainable breeding programs for indigenous chickens. In conclusion, local chickens generally exhibit strong brooding traits. This indicates that local chicken breeding programs by selection to maintain natural reproductive traits while improving production efficiency can be carried out by maintaining or eliminating brooding traits for the purpose of sustainable egg production.

Key words: Prolactin Gene, Indigenous Chickens, Broodiness, Gene Expression, Genetic Selection.

ABSTRAK

Sifat mengeram (*broodiness*) merupakan perilaku reproduktif alami yang berperan penting dalam keberhasilan penetasan dan perawatan anak pada ayam lokal. Perilaku ini dikendalikan oleh interaksi kompleks antara sistem endokrin dan faktor genetik, dengan gen prolaktin (PRL) sebagai pengendali utama. Hormon prolaktin yang dikode oleh gen PRL berfungsi dalam menstimulasi perilaku mengeram, menghentikan produksi telur sementara, serta mempertahankan naluri induk untuk menetap di sarang. Variasi genetik dalam bentuk polimorfisme gen PRL berhubungan dengan perbedaan intensitas dan frekuensi perilaku mengeram antar ras ayam maupun populasi lokal. Alel tertentu dari gen PRL mampu meningkatkan kecenderungan mengeram, sedangkan alel lainnya

menekan perilaku tersebut. Penelitian terhadap ayam lokal Indonesia menunjukkan bahwa ekspresi gen PRL meningkat signifikan selama fase mengeram, memperkuat peran hormon ini dalam regulasi perilaku maternal. Temuan ini menunjukkan bahwa gen PRL berpotensi besar digunakan sebagai penanda molekuler (*molecular marker*) dalam program pemuliaan ayam lokal. Melalui seleksi genetik berbasis marker, pemulia dapat mempertahankan sifat mengeram untuk tujuan pembibitan alami atau menurunkannya untuk meningkatkan produktivitas telur. Oleh karena itu, pemahaman mendalam mengenai fungsi dan variasi gen PRL menjadi dasar penting dalam pengembangan program pemuliaan ayam lokal yang adaptif, efisien, dan berkelanjutan. Kesimpulannya adalah bahwa ayam lokal umumnya memiliki ekspresi PRL yang lebih tinggi dibandingkan ayam ras modern, sehingga menunjukkan sifat mengeram yang kuat. Hal ini menunjukkan bahwa program pemuliaan ayam lokal melalui seleksi untuk mempertahankan sifat reproduktif alami sekaligus meningkatkan efisiensi produksi dapat dilakukan. Kesimpulannya adalah bahwa ayam lokal umumnya menunjukkan sifat mengeram yang kuat. Hal ini menunjukkan bahwa program pemuliaan ayam lokal melalui seleksi untuk mempertahankan sifat reproduktif alami sekaligus meningkatkan efisiensi produksi dapat dilakukan dengan mempertahankan atau menghilangkan sifat mengeram dengan tujuan produksi telur berkelanjutan.

Kata kunci: Gen Prolaktin, Ayam Lokal, Sifat Mengeram, Ekspresi Gen, Seleksi Genetik.

PENDAHULUAN

Perilaku mengeram merupakan salah satu ciri reproduktif alami pada ayam. Perilaku ini dianggap cukup penting karena berkaitan dengan keberlanjutan individu baru, terutama pada ayam lokal. Induk yang mengalami kecenderungan untuk mengeram akan menunjukkan adanya perilaku seperti menghentikan produksi telur. Induk akan lebih banyak menghabiskan waktunya di sarang, untuk menjaga telur dan anaknya. Insting ini menjadi keuntungan adaptif dalam lingkungan pemeliharaan sederhana, karena induk secara otomatis akan mengerami dan merawat anak-anaknya tanpa memerlukan inkubator mekanis atau buatan seperti halnya mesin tetas. Dengan demikian ayam petelur mempunyai nilai adaptasi yang tinggi pada sistem peternakan ekstensif (Jiang et al., 2005). Akan tetapi, pada sistem peternakan ayam petelur intensif, hal ini justru kurang menguntungkan, karena aktivitas mengeram yang dilakukan oleh ayam akan menghambat produksi telur yang seharusnya dapat dilakukan secara terus-menerus (Bana et al., 2021).

Ayam lokal Indonesia mempunyai kemampuan beradaptasi yang baik terhadap lingkungan lokal, ketahanan terhadap penyakit, dan sering menunjukkan insting mengerami yang kuat tidak seperti ayam petelur komersial yang telah melalui seleksi intensif untuk produksi telur tinggi dan kehilangan insting mengeramnya. Berdasarkan hal tersebut, dalam kaitannya dengan pembiakan, mempertahankan atau mengubah sifat

mengerami pada ayam lokal dapat menjadi tantangan sekaligus menjadi peluang: pada satu sisi, mengerami secara alami mengurangi kebutuhan akan inkubator dan tenaga kerja; di sisi lain, periode penghentian produksi telur dapat mengurangi efisiensi produksi (Rosalinda et al., 2025).

Berdasarkan aspek fisiologis, hormon memiliki peranan dalam mengatur sifat mengeram, satu diantaranya adalah hormone prolaktin (PRL). Hormon ini diproduksi oleh kelenjar pituitari anterior yang merupakan pemicu utama terjadinya perilaku mengeram. Apabila kadar PRL meningkat maka akan menyebabkan menurunnya kadar hormon gonadotropin seperti *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH), yang merupakan hormon reproduksi yang mengatur terjadinya ovulasi pada unggas termasuk ayam, yang kemudian menghentikan sementara periode bertelur dan memicu munculnya perilaku mengeram (Mo et al., 2022). Secara genetik, sekresi hormon PRL diatur oleh gen PRL yang terletak pada kromosom ayam nomor 2 telah diketahui merupakan kandidat utama dalam mengatur perilaku mengeram dan produksi telur (Rosalinda, Sasongko, & Maharani, 2025).

Variasi genetik dalam bentuk polimorfisme gen PRL berhubungan dengan perbedaan intensitas dan frekuensi perilaku mengeram antar ras ayam maupun populasi lokal.

penelitian pada ayam lokal IPB-D1 menemukan bahwa gen PRL berhubungan signifikan dengan produksi telur harian, dan gen ini dapat dijadikan penanda molekuler dalam program pemuliaan (Rohmah et al., 2022).

Seleksi ternak ayam berdasarkan sifat mengeram dapat dilakukan dengan memilih ternak yang memiliki sifat mengeram yang berbeda melalui pengamatan. Namun, hal ini tentu dirasa tidak efektif. Hal ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi genetika terutama berbasis molekuler, seperti *marker-assisted selection* (MAS) yang menargetkan varian gen PRL dapat memberikan jalan tengah antara mempertahankan kemampuan penetasan alami dan meningkatkan efisiensi produksi telur (Sartika, Mansjoer, Saefuddin, & Martojo, 2014).

Dengan demikian, artikel ini bertujuan untuk mengidentifikasi variasi genetik dan ekspresi gen PRL pada ayam lokal Indonesia, hubungan antara gen PRL dengan sifat mengeram dan produksi telur, dan implikasi hasil tersebut terhadap strategi pemuliaan ayam lokal yang menggabungkan kemampuan mengeram alami dengan produktivitas yang lebih tinggi.

BAHAN DAN METODE

Artikel ini disusun dengan menggunakan metode review literatur sistematis (*systematic literature review*). Metodologi ini dipilih untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis secara komprehensif berbagai penelitian yang relevan dengan topik. Proses kajian meliputi pencarian literatur secara sistematis melalui basis data akademik seperti Google Scholar, Scopus, dan repositori penelitian peternakan, serta laporan teknis dari organisasi terkait. Kriteria dalam pemilihan artikel adalah Penelitian yang menganalisis gen PRL pada ayam, dan studi yang melibatkan ayam lokal atau ras dengan sifat mengeram alami. Analisis data dilakukan secara Identifikasi genotipe yang ditemukan dan jenis variasi genetik, dan hubungannya dengan perilaku mengeram. Hasil analisis data akan ditampilkan dalam bentuk narasi deskriptif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tentang sifat mengeram pada ayam telah berkembang cukup pesat dalam satu dekade terakhir. Sebagian besar penelitian menggunakan

pendekatan kombinasi antara pengamatan perilaku mengeram dan analisis molekuler. Pendekatan ini membuat pemahaman tentang hubungan antara faktor genetik dan perilaku ayam menjadi lebih komprehensif (Chen et al., 2024). Penelitian ini dilakukan pada berbagai jenis ayam, termasuk ras lokal seperti Kedu, Kampung, dan Sentul, serta ras ayam petelur komersial. Hasil penelitian menemukan bahwa ayam lokal memiliki kecenderungan memiliki insting mengerami yang lebih kuat dibandingkan dengan ayam ras. Hal ini diyakini disebabkan karena ayam lokal masih mempertahankan gen alami yang terkait dengan perilaku maternal, sementara ayam ras murni telah melalui proses seleksi untuk menekan insting mengerami guna meningkatkan produktivitas telur (Tu et al., 2023).

Dari hasil analisis lintas studi, ditemukan bahwa peningkatan kadar hormon prolaktin berhubungan erat dengan peningkatan perilaku mengeram. Studi-studi tersebut juga menunjukkan adanya variasi ekspresi gen PRL antar populasi ayam, yang kemungkinan besar disebabkan oleh perbedaan genetik serta pengaruh lingkungan seperti pencahayaan dan suhu kandang (Nguyen, 2024). Penelitian terbaru bahkan mulai menggabungkan analisis genetik dengan faktor epigenetik, yaitu perubahan ekspresi gen akibat pengaruh lingkungan tanpa mengubah urutan DNA. Pendekatan ini menunjukkan bahwa perilaku mengeram dapat dipengaruhi oleh kondisi pemeliharaan, seperti lama peninjaman atau stres lingkungan, yang mampu memodifikasi aktivitas gen PRL (Hu, 2025).

Variasi Genetik pada Gen PRL

Penelitian molekuler telah mengidentifikasi beberapa variasi atau mutasi pada gen prolaktin ayam, terutama di daerah promoter yang mengatur kapan dan seberapa kuat gen tersebut bekerja. Mutasi atau variasi pada gen PRL dapat mempengaruhi ekspresi hormon PRL dan pada selanjutnya berpengaruh pada perilaku mengerami (Rahman et al., 2014; Sharp et al., 2008).

Hormon prolaktin adalah mediator utama yang memicu fase mengerami, berupa penghentian bertelur, peningkatan frekuensi berdiam di sarang, dan perlindungan terhadap anak yang dilakukan oleh induk (Sharp et al., 2008).

Studi komparatif yang dilakukan pada berbagai ras ayam menunjukkan bahwa ayam lokal mempunyai tingkat keragaman genetik PRL yang lebih tinggi daripada ras ayam petelur komersial. Kondisi ini dapat menjadi keunggulan karena memberikan dasar yang lebih luas untuk program seleksi genetik. Sedangkan, ras ayam petelur komersial mempunyai keragaman genetik yang rendah yang disebabkan oleh adanya proses seleksi dengan waktu lama untuk meningkatkan produksi telur dan menekan sifat-sifat penggeraman. (Kilatsih, 2020).

Riset terkini, juga mulai meneliti peran epigenetik dalam gen PRL. seperti, tingkatan metilasi DNA pada promotor gen PRL dapat berdampak pada aktivitas gen tersebut. Tingginya tingkat metilasi dapat menjadikan gen tersebut menjadi tidak aktif atau diam, Dengan demikian, hal ini akan menurunkan ekspresi prolaktin dan mengurangi perilaku mengerami. (Li et al., 2024). Oleh karena itu, sifat penggeraman ditentukan bukan hanya dari susunan gen, melainkan juga dari cara gen-gen itu diatur dalam sel. (Rohmah et al., 2022) Andri menyatakan bahwa variasi genetik PRL juga memengaruhi sifat-sifat produksi, bukan hanya perilaku mengerami.

Perbedaan gen PRL yang memengaruhi perilaku mengerami membuka peluang signifikan untuk penggunaannya sebagai penanda genetik (penanda molekuler) dalam program seleksi ayam lokal. Sehingga, peternak bisa menyeleksi individu dengan gen PRL yang bisa diekspresikan sesuai kebutuhan produksi, guna mempertahankan kemampuan mengerami secara alami atau mengurangi sifat tersebut pada ayam petelur (layer) yang dipelihara secara intensif.

Hubungan Gen PRL dengan Perilaku Mengeram

Kecenderungan ayam untuk mengerami telur secara fisiologis diatur secara hormonal oleh hormon prolaktin, sebuah hormon yang diproduksi oleh kelenjar pituitari. Ketika kadar prolaktin meningkat. Apabila kadar prolaktin

meningkat, ayam betina akan menunjukkan perubahan perilaku Ketika kadar prolaktin meningkat, ayam betina akan mengalami perubahan perilaku seperti tidak mau keluar dari sarang, penghentian produksi telur, dan peningkatan agresivitas dalam memproteksi telur. Kondisi ini dikenal sebagai mengeram atau *fase broodiness* (Mo et al., 2022).

Sejumlah penelitian telah mengungkapkan bahwa tingkat prolaktin yang tinggi dapat menghambat sekresi hormon gonadotropin, yang menyebabkan folikel ovarium berhenti berkembang sehingga produksi sel telur menurun. Hal ini menerangkan alasan kenapa ayam betina yang sedang mengerami telur berhenti bertelur. Ketika tingkat prolaktin turun, aktivitas ovarium akan menjadi normal dan induk memulai untuk dapat menghasilkan telur kembali. Disamping PRL, juga terdapat reseptor prolaktin (PRLR) yang juga berperan penting karena merupakan tempat hormon prolaktin berikatan dan menghasilkan efek biologis. Perbedaan pada gen PRLR berpengaruh terhadap tingkat kepekaan jaringan terhadap prolaktin, dengan demikian dua ayam dengan tingkat hormon yang sama dapat memiliki tingkat perilaku mengerami yang berbeda-beda. (Tu et al., 2023).

Penelitian menggunakan analisis RNA-seq juga menemukan bahwa selama periode pengasuhan, ekspresi gen PRL mengalami peningkatan dalam kelenjar pituitary (Li et al., 2024), sementara gen yang terkait dengan dopamin dan serotonin justru mengalami penurunan. Ini mengindikasikan adanya pengaruh timbal balik antara sistem hormonal dan sistem saraf dalam mengontrol perilaku maternal pada ayam. (Chen et al., 2024). Pemahaman yang komprehensif tentang interaksi antara gen PRL dan perilaku mengerami tidak hanya bersifat linier, melainkan juga melibatkan jaringan yang kompleks antara gen, hormon, dan sistem saraf pusat. Pemahaman tentang hal ini dapat menjadi landasan untuk mengembangkan strategi seleksi yang lebih efektif dan efisien dalam pembiakan ayam lokal.

Implikasi dalam Program Pemuliaan Ayam Lokal

Informasi genetik tentang gen PRL dapat digunakan dalam program pembiakan ayam lokal untuk mewujudkan tujuan yang beragam. Pada ayam lokal yang biasa dijadikan induk alami, perilaku mengerami dinilai sebagai faktor penting untuk tetap menjaga kemampuan menetas telur. Sementara itu, pada ayam petelur, sifat ini justru dapat menyebabkan penurunan produktivitas, lantaran mengakibatkan ayam tidak bertelur dalam waktu yang lama. (Chen et al., 2024). Melalui pendekatan genetika, ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam pemilihan induk dengan sifat mengeram yang selaras dengan tujuan pemuliaan. Pendekatan ini merupakan metode yang lebih efisien daripada seleksi tradisional yang hanya berdasarkan pengamatan perilaku, karena sifat-sifat pemeliharaan anak membutuhkan waktu yang lama untuk nampak (Mo et al., 2022). Namun melakukan validasi dengan menggunakan gen pengatur hormone lain juga diperlukan (Yu et al., 2025).

Berdasarkan penelitian, faktor genetik memainkan peran penting dalam perilaku mengerami. Namun, kondisi lingkungan seperti intensitas cahaya, kenyamanan sarang, dan manajemen pemeliharaan juga mempengaruhi perilaku ini. Pendekatan optimal yang dapat dilakukan adalah dengan menggabungkan seleksi genetik dan manajemen lingkungan yang diterapkan secara seimbang (Hu, 2025).

Secara umum, pemahaman terhadap peran genetika dalam memilih ternak ayam dengan mengeram dapat menjadi landasan ilmiah bagi program pembiakan ayam lokal yang memiliki sasaran yang lebih spesifik. Dengan memanfaatkan genetika atau teknologi pemuliaan seperti bioteknologi molekuler, peternak bisa mendapatkan populasi ayam lokal yang lebih adaptif, produktif, dan sesuai dengan kebutuhan sistem pemeliharaan tradisional maupun modern.

KESIMPULAN

Pemanfaatan teknologi genetika dalam menyeleksi, memiliki peran yang cukup baik dalam mengatur perilaku mengeram pada ayam. Variasi genetik, khususnya pada gen PRL, berpengaruh terhadap tingkat ekspresi hormon prolaktin dan

intensitas perilaku mengeram. Ayam lokal umumnya memiliki ekspresi PRL yang lebih tinggi dibandingkan ayam ras modern, sehingga menunjukkan sifat mengeram yang kuat. Gen PRL berpotensi digunakan sebagai penanda molekuler dalam program pemuliaan ayam lokal untuk mempertahankan sifat reproduktif alami sekaligus meningkatkan efisiensi produksi. Secara keseluruhan, hasil kajian pustaka ini memperlihatkan bahwa gen PRL memiliki peran penting dalam perilaku mengeram, namun pengaruhnya juga dipengaruhi oleh gen lain dan faktor lingkungan. Karena itu, untuk memahami perilaku mengeram secara menyeluruh, perlu dilakukan pendekatan integratif antara genetika, fisiologi, dan manajemen pemeliharaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bana, J. J., A. Barlian, & A. Ridwan. (2021). Prolactin hormone profile, patterns and expression level of prolactin, pit-1, VIP and PREB gene in kampung chicken (*Gallus gallus domesticus*) induced by anti-prolactin. *International Journal of Poultry Science*, 20(6), 249-255.
- Chen, Z., D. Wen, Y Zhang, J. Chen, F Pan, W. Zhang, & R. Mu. (2024). Pituitary transcriptome profile from laying period to incubation period of Changshun green-shell laying hens. *BMC genomics*, 25(1), 309.
- Han, C., W. Dao, L. Huang, X. Fan, X. Teng, & Y. W. Miao. (2025). Molecular characteristics of the prolactin gene in Wuding chicken and its association with broodiness. *Journal of Yunnan Agricultural University (Natural Science)*, 40(4), 18-29.
- Hu, J., R. A. Haji, H. Liang, J. Cao, Z. Wan, J. Zhang, & J. Huang. (2025). Research progress on broodiness behavior and its molecular mechanisms in poultry. *Poultry Science*, 105895.
- Jiang, R. S., G. Y. Xu, X. Q. Zhang, & N. Yang. (2005). Association of polymorphisms for prolactin and prolactin receptor genes with broody traits in chickens. *Poultry Science*, 84(6), 839-845.
- Kilatsih, R., A. B. I. Perdamaian, T. Joko, S. H. Purwanto, & B. S. Daryono. (2020). Effect

- Analysis of Prolactin (PRL) Gene Polymorphisms on Chicken Egg Productivity (*Gallus gallus domesticus*) BC1 from Crossbreeding between Pelung and Layer Chicken. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 10(4), 717-726.
- Rohmah L., S. Darwati, N. Ulupi, & C. Sumantri. (2022). Polymorphism of prolactin (PRL) gene exon 5 and its association with egg production in IPB-D1 chickens. *Archive Animal Breeding*, 65(4), 449–455.
- Li, Y., B. Zhai, H. Song, X. Zhang, Y. Tian, D. Li, & Y. Tian. (2024). Pituitary whole transcriptome analysis reveals key genes regulating reproduction in Hy-Line Brown hens and the construction of their ceRNA molecular regulatory network. *BMC genomics*, 25(1), 1100.
- Mo, G., B. Hu, P. Wei, Q. Luo, & X. Zhang. (2022). The role of chicken prolactin, growth hormone and their receptors in the immune system. *Frontiers in microbiology*, 13, 900041.
- Nguyen, N. T., T. T. V. Trang, T. T. T. Nguyen, T. T. Hoang, & D. T. Nguyen. (2024). A 24 BP indel prolactin gene polymorphism and its association with some reproductive traits in color dual-purpose VLV hens in southern Vietnam. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 12(5), 879-886.
- Rahman, M., I. Jusué-Torres, A. Alkabbani, R. Salvatori, F. J. Rodríguez, & A. Quinones-Hinojosa. (2014). Synchronous GH-and prolactin-secreting pituitary adenomas. *Endocrinology, diabetes & metabolism case reports*, 2014(1).
- Rohmah, L., S. Darwati, N. Ulupi, I. Khaerunnisa, & C. Sumantri. (2022). Polymorphism of prolactin (PRL) gene exon 5 and its association with egg production in IPB-D1 chickens. *Archives of Animal Breeding*, 65(4), 449-455.
- Rosalinda, E., H. Sasongko, & D. Maharani. (2025). Polymorphism of the prolactin gene and its association with reproductive traits in F2 local crossed chickens. *Veterinary World*, 18(1), 29-39.
- Sartika, T., S. S. Mansjoer, A. Saefuddin, & H. Martojo. (2014). Prolactin promoter gene as marker assisted selection (MAS) for the control of broodiness of Kampung chicken. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 9(4), 239-245.
- Sharp, P. J., R. T. Talbot, I. C. Dunn, & J. Bahr. (2008). Prolactin plays a stimulatory role in ovarian follicular development and egg laying in chicken hens. *Animal Reproduction Science*, 110(3-4), 292-300.
- Tu, T. T., L. T. Phuong, & N. T. Ngu. (2023). Associations of polymorphisms in prolactin and dopamine receptor D2 genes with reproductive traits on Silkie chicken. *Online J. Anim. Feed Res*, 13(5), 321-327.
- Yu, H., S. Yu, W. Yang, W. Lin, X. Yang, X. Wang, & X. Chen. (2025). Genome-wide association analysis identified the involvement of MRPS22 in the regulation of Muscovy duck broodiness. *Poultry Science*, 104(4), 104994.