

Gen prolaktin dan kaitannya dengan sifat mengeram (*broodiness*) dan produksi telur pada ayam lokal

Prolactin gene and its association toward broodiness and egg production in local chickens

Woki Bilyaro^{1*}, Arif Rahman Azis¹, Teguh Rafian², Muhammad Dani¹, Nurazizah Ramadhanti¹, dan Rizky Amrullah Chaniago¹

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. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Kota Bandar Lampung, Lampung, Indonesia. 35141

*Email Koresponden: wokibilyaro@unib.ac.id

Abstrak. Tujuan studi ini adalah untuk melakukan penelusuran terakit pengaruh seleksi ternak ayam penanda gen Prolaktin (PRL) serta kaitannya dengan sifat mengeram (*broodiness*) dan produksi telur pada Ayam berdasarkan laporan-laporan penelitian yang telah dilakukan. Protokol *review* (telaah) ini berfokus pada studi yang meneliti hubungan antara prolaktin, *broodiness*, dan produksi telur pada ayam kriteria studi tentang prolaktin, sifat mengeram (*broodiness*), dan produksi telur pada ayam dari sumber data yang relevan dengan rentang tahun 2015–2025. Kata kunci yang digunakan adalah prolaktin, sifat mengeram, produksi telur, dan ayam. Hasil penelusuran didapatkan bahwa gen PRL merupakan salah satu gen yang pengontrol sekresi hormon PRL pada unggas termasuk pada ayam. Seleksi dengan menggunakan penanda gen PRL memungkinkan untuk dapat melakukan pemilihan terhadap ternak ayam berdasarkan sifat mengeram dan produksi telurnya terkhusus pada ayam lokal. PRL berkorelasi terhadap produksi telur, ambang batas umur bertelur, dan bobot badan. Dapat disimpulkan bahwa seleksi secara genetik pada ternak ayam lokal berdasarkan gen PRL dapat dijadikan salah satu penanda atau *marker* dalam menyeleksi ayam berdasarkan sifat mengeram dan tingkat produksi telur.

Kata kunci: Genetika; Prolaktin; Sifat Mengeram; Produksi Telur; dan Ayam.

Abstract. Aim of this study is to review the association between prolactin, broodiness, and egg production in chickens based on research reports. This review protocol focuses on studies that explore the association between prolactin, broodiness, and egg production in chickens. Study criteria on prolactin, broodiness, and egg production in chickens from relevant data sources with a range of 2015-2025. The keywords used were prolactin, broodiness, egg production, and chicken. The search results found that the PRL gene is one of the genes that control the secretion of the PRL hormone in poultry, including chickens. Selection using the PRL gene marker makes possible the selection of chickens based on their brooding traits and egg production, especially in local chickens. PRL is correlated with egg production, laying age threshold, and body weight. The study concluded that genetic selection of local chickens based on the PRL gene can be used as a marker in selecting chickens based on brooding traits and egg production rates.

Keywords: Genetics; Prolactin; Brooding Traits; Egg Production; and Chicken.

PENDAHULUAN

Pada sektor peternakan, telur merupakan salah satu sektor yang penting keberadaannya. Telur memberikan peranan yang sangat besar dalam Upaya menjaga serta meningkatkan ketahanan pangan, peningkatan nilai ekonomi produk hasil ternak, dan pemenuhan gizi masyarakat. Telur adalah protein asal ternak mudah dijangkau oleh setiap lapisan Masyarakat karena harganya yang murah, mudah didapat, dan mempunyai gizi yang tinggi, karena mengandung protein lengkap dengan asam amino esensial yang dibutuhkan manusia (Fenita et al, 2015). Sehingga memiliki peran yang besar dalam mengurangi malnutrisi (Windhorst, 2017). Telur merupakan sumber protein hewani paling efisien yang bahkan diklaim lebih jika dibandingkan dengan daging dan susu. Selain itu, telur mudah untuk diolah menjadi berbagai jenis pangan olahan, yang salah satu menggunakan telur sebagai bahannya.

Secara alami, ternak unggas, seperti burung, ayam, itik entok dan lain sebagainya, melakukan proses reproduksi dengan cara bertelur. Bertelur merupakan cara ternak unggas untuk melanjutkan keturunan dan meningkatkan populasinya. Di sisi lain, bertelur juga dianggap sebagai bentuk hasil produksi dari ternak yang diperjualbelikan untuk konsumsi oleh manusia. Oleh sebab itu, semakin banyak telur yang dihasilkan dalam satu kali periode bertelur akan memberikan keuntungan bagi peternak. Hal ini menjadi kontradiktif karena produksi telur akan terhenti sementara ketika ayam mulai mengerami (*broodiness*) telurnya untuk ditetaskan hingga menjadi individu-individu ayam yang baru. Terlebih lagi, ayam juga akan memelihara anak ayam baru menetas tersebut hingga mandiri dan mencari makannya sendiri. Selama periode tersebut ayam tidak akan bertelur.

Pada unggas terkhususnya ayam bukan ras (buras) atau ayam lokal, *broodiness* merupakan perilaku atau sifat alami yang dilakukan untuk mengerami telurnya dengan tujuan mendapatkan individu baru (Bilyaro et al., 2025; Sarkar, 2022). Sifat mengeram berperan dalam penambahan populasi ternak ayam (Yusuf et al., 2023). Proses pengeraman telur pada setiap jenis unggas berbeda-beda. Pada ternak ayam proses pengeraman terjadi selama 21 hari, dengan lama pemeliharaan anak setelah bertelur yaitu selama 63-84 hari (Sarkar, 2022). Hal ini bagi beberapa peternakan dianggap sebagai faktor yang menghambat produksi telur. Produksi telur pada satu periode akan terhenti jika proses mengeram telah dimulai. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan populasi. Sifat mengeram pada ayam Kampung sangat memegang peranan penting dalam penambahan populasi ternak ayam, tetapi hal ini justru merugikan bagi peternakan yang berfokus pada ternak ayam yang menghasilkan telur sebagai hasil produksi utamanya.

Broodiness merupakan sifat alami ternak pada unggas yang diatur oleh sistem saraf pusat (Ohkubo, 2017). Kegiatan mengeram pada unggas ini dipengaruhi oleh hormon, salah satunya adalah prolaktin (PRL) (Rafian et al., 2023). Hormon ini akan fluktuatif tergantung dari tahap pada setiap periode bertelur (Susanti, 2015). Pada unggas ditandai dengan mulainya induk membuat sarangnya dengan tujuan untuk dijadikan tempat mengerami telur nantinya (Lase et al., 2024). Tingkat sekresi dari PRL dipengaruhi oleh faktor seperti faktor genetik, hormonal, dan lingkungan yang memengaruhi, terutama panjang hari atau intensitas cahaya. Pada tulisan ini dibahas tentang Bagaimana prolaktin memicu *broodiness*, serta dampaknya terhadap penurunan produksi telur. Selain itu, untuk mengetahui adakah intervensi yang mengurangi efek negatif *broodiness*.

PRL merupakan hormon polipeptida rantai tunggal yang disintesis di kelenjar pituitari anterior. Hormon ini merangsang pertumbuhan dan perkembangan kelenjar susu serta merangsang produksi susu pada mamalia dan Induksi inkubasi dan pemeliharaan perilaku mengeram unggas. PRL telah terbukti memiliki beberapa fungsi fisiologis (Kansaku dan Ohkubo, 2024).

MATERI DAN METODE

Protokol *review* (telaah) ini berfokus pada studi yang meneliti hubungan antara prolaktin, *broodiness*, dan produksi telur pada ayam. Kriteria inklusi mencakup publikasi dalam rentang tahun 2015–2025, termasuk studi eksperimental, observasional, dan sejenisnya, sementara kriteria eksklusif diterapkan untuk studi di luar cakupan tersebut. Pencarian literatur dilakukan

menggunakan basis data (*database*) seperti PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar dengan kata kunci utama *prolactin*, *broodiness*, *egg production*, *chicken*, dan *poultry*. Analisis data akan dilakukan melalui sintesis temuan secara kualitatif dan/atau kuantitatif untuk mengevaluasi peran prolaktin dalam memengaruhi sifat mengeram (*broodiness*) dan produktivitas telur pada unggas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prolaktin pada Sifat Mengeram (*Broodiness*)

PRL merupakan hormon yang terdapat pada hewan unggas dan mamalia. Pada unggas, PRL berperan dalam mengontrol sifat mengeram, sementara pada mamalia sebagai stimulasi keluarnya air susu pada induk. PRL memainkan peran ganda yaitu sebagai hormon metabolik dan proses produksi (Rafian et al., 2023). Selain itu, PRL juga mempengaruhi sifat fisiologi dan tingkah laku ternak baik unggas maupun mamalia (Stewart & Marshall, 2022). Dalam satu dekade terakhir, PRL telah dikaji oleh beberapa peneliti (Farrar et al., 2022; Ledwoń et al., 2022) dan dilaporkan juga dapat mempengaruhi tingkah laku induk (Smiley & Adkins-Regan, 2018).

Pada unggas PRL disekresikan sebagian besar diatur oleh faktor pelepasan *vasoactive intestinal peptide* (VIP), dopamin (DA) dan serotonin (Kagya-Agyemang et al., 2012). Sekresi PRL pada spesies unggas berada di bawah kendali stimulasi tonik yang diberikan oleh hipotalamus (Al Kahtane et al., 2003; Reddy et al., 2002). Pada unggas, hipotalamus secara aktif mengeluarkan satu atau lebih faktor pelepas PRL. Hipotalamus mengeluarkan VIP, yang memiliki pengaruh neuroendokrin yang penting terhadap sekresi PRL pada unggas (Kuenzel et al., 2015). Selain itu, VIP menstimulasi pelepasan dan ekspresi prolaktin secara *in vivo* dan *in vitro* pada beberapa spesies unggas (Al Kahtane et al., 2003). Selain itu, VIP meningkatkan pelepasan PRL dari kelenjar hipofisis, terutama ketika respons kelenjar hipofisis ditingkatkan dengan pra-pengobatan estrogen (Sharp, 2009). Terlepas dari kemampuan melepaskan PRL, VIP merangsang ekspresi gen PRL pada spesies unggas. Pemberian VIP pada ayam dan kalkun meningkatkan mRNA PRL hipofisis secara *in vivo* ekspresi gen reseptor prolaktin (PRLR) (Wilkanowska et al., 2014).

Dampak *Broodiness* terhadap Produksi Telur

Berbagai upaya dapat dilakukan dalam meningkatkan produktivitas ayam dalam menghasilkan telur. Pembahasan kali ini berfokus pada salah satu gen potensial dalam mengatur produksi telur yaitu PRL. PRL merupakan salah satu jenis gen yang terkait dengan produksi telur (Mohamed et al., 2017; Sartika et al., 2021). Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa PRL berperan dalam berbagai proses fisiologis pada unggas, termasuk menstimulasi sistem reproduksi, mengatur produksi telur, dan mempertahankan homeostasis (Nagarajan et al., 2023). Namun gen PRL dapat menyebabkan penurunan produksi telur yang disebabkan oleh pemberhentian produksi telur sementara akibat perilaku mengeram (Mohamed et al., 2017). Pada ayam KUB ditemukan bahwa PRL berkorelasi terhadap produksi telur, ambang batas umur bertelur, dan bobot badan (Sartika et al., 2021). Rashidi et al., (2012) melaporkan korelasi PRL terhadap usia saat dewasa kelamin dan berat badan saat menetas. Selanjutnya Li FW et al. (2014), Lumatauw & Mu'in (2016), dan Rohmah et al. (2022) melaporkan PRL berpengaruh terhadap produksi telur pada ayam lokal.

Faktor yang Mempengaruhi Kadar Prolaktin

Kadar PRL pada unggas dipengaruhi oleh berbagai faktor internal dan eksternal. Salah satu faktor utama adalah fotoperiodisitas (panjang hari), di mana paparan cahaya yang lebih lama dapat meningkatkan sekresi PRL melalui stimulasi saraf hipotalamus dan pelepasan *vasoactive intestinal peptide* (VIP). VIP merupakan neuropeptida utama yang merangsang sintesis dan sekresi prolaktin di kelenjar pituitari anterior (Jiang et al., 2022). Selain itu, faktor genetik seperti perbedaan galur ayam atau polimorfisme pada gen PRL dan reseptornya juga berperan dalam variasi kadar prolaktin antarindividu (Li et al., 2023; Rafian et al., 2024).

Faktor fisiologis seperti fase reproduksi, terutama selama masa mengeram (*broodiness*), juga sangat memengaruhi kadar PRL. Pada unggas betina, peningkatan prolaktin selama mengeram dikaitkan dengan penurunan produksi telur karena penghambatan aksis hipotalamus-pituitari-

gonad (HPG). Stimulasi saraf dari saraf otonom dan interaksi hormonal (seperti dopamin sebagai inhibitor prolaktin) turut berperan dalam regulasi kadarnya (El Halawani et al., 2021). Lingkungan dan manajemen peternakan juga memengaruhi kadar PRL, termasuk stres, suhu ekstrem, dan ketersediaan sarang. Stres akut dapat meningkatkan prolaktin sementara, sedangkan kondisi lingkungan yang tidak nyaman dapat mengganggu keseimbangan hormonal. Seleksi genetik pada unggas komersial, seperti ayam petelur, bertujuan untuk mengurangi ekspresi PRL guna meminimalkan sifat mengeram dan meningkatkan produksi telur (Wang et al., 2024).

Intervensi untuk Mengontrol *Broodiness* (Seleksi genetik (ayam tipe *non-broody*)).

Strategi yang dapat dilakukan dalam meningkatkan produksi telur unggas adalah dengan melakukan seleksi terhadap ayam berdasarkan sifat mengeramnya. Sifat mengeram yang dimaksud dalam pembahasan ini dengan menggunakan gen PRL sebagai penanda atau *marker*. Seleksi ternak ayam melalui seleksi menggunakan SNP gen PRL telah banyak dilaporkan oleh banyak peneliti. Terutama pada ayam lokal atau ayam silangannya (Arfira, 2014; Mu'in & Lumatauw, 2021; Perdamaian & Daryono, 2020; Pratiwi et al., 2025). Beberapa penelitian melaporkan terdapat polimorfisme pada seleksi ternak ayam menggunakan gen PRL, yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Gen PRL dan asosiasinya pada ternak ayam

Gen	Asosiasi	Referensi
PRL	Produksi telur	(Pratiwi et al., 2025)
PRL	Produksi telur	(Rohmah et al., 2022)
PRL	Produksi telur dan sifat reproduksi	(Abdi et al., 2014)
PRL dan PRL reseptor	Sifat mengeram dan Bobot Badan	(Perdamaian & Daryono, 2020)
PRL	Produksi telur	(Mohamed et al., 2017)
Promotor PRL	Sifat Mengeram	(Arfira, 2014)

Seleksi ternak berdasarkan gen PRL dapat menjadi strategi efektif untuk meningkatkan produktivitas unggas, terutama dalam hal reproduksi dan produksi telur. PRL diketahui berperan penting dalam mengatur perilaku mengeram pada unggas, sehingga seleksi terhadap variasi genetik PRL dapat membantu mengurangi sifat mengeram yang berlebihan, yang sering menurunkan produksi telur. Peternakan komersial disarankan untuk mengadopsi teknologi *marker-assisted selection* (MAS) guna mengidentifikasi alel-alel PRL yang terkait dengan produktivitas tinggi, sehingga efisiensi reproduksi dapat ditingkatkan (Jiang et al., 2005).

Integrasi data gen prolaktin dengan pendekatan *genomic selection* dapat mempercepat perbaikan genetik pada industri unggas. Studi oleh (Cui et al., 2006) menunjukkan bahwa polimorfisme gen PRL berkorelasi dengan peningkatan frekuensi bertelur dan pertumbuhan anak unggas. Selain itu, Rafian et al (2024), menyatakan bahwa gen PRL berasosiasi dengan jumlah produksi telur dan lama waktu berhenti bertelur. Oleh karena itu, industri unggas disarankan untuk berkolaborasi dengan laboratorium genetik dalam mengembangkan program pemuliaan berbasis PRL. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga mendukung keberlanjutan usaha peternakan melalui seleksi ternak yang lebih presisi.

KESIMPULAN

Gen prolaktin merupakan salah satu kandidat gen yang berpengaruh terhadap produksi pada ayam baik secara langsung maupun tidak langsung. Seleksi ternak ayam termasuk ayam lokal dengan menggunakan prolaktin dapat membantu mengembangkan praktik-praktik untuk mengatur kinerja reproduksi ayam dengan baik dan mempertahankan produksi telur pada tingkat yang menguntungkan dengan cara memilih ayam lokal dengan sifat mengeram yang rendah. Namun keterkaitan faktor lain yang mempengaruhinya masih menjadi kajian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, M., Seyedabadi, H., & Gorbani, A. (2014). Prolactin and NPY gene polymorphism and its associations with production and reproductive traits in West-Azerbaijani native chicken. *Bull Env Pharmacol Life Sci*, 3(6), 39–45.
- Al Kahtane, A., Chaiseha, Y., & El Halawani, M. (2003). Dopaminergic regulation of avian prolactin gene transcription. *Journal of Molecular Endocrinology*, 31(1), 185–196. <https://doi.org/10.1677/JME.0.0310185>
- Arfira, f. R. (2014). Asosiasi Polimorfisme Gen Promotor Prolaktin (Prl-P) terhadap Perilaku Mengeram pada Gama Ayam Hibrida (*Gallus Gallus Domesticus* Linnaeus, 1758) Hasil Persilangan Broiler dengan Pelung. Universitas Gadjah Mada.
- Bilyaro, W., Widyasari, D., Azis, A., & Dani, M. (2025). Brooding behavior of chickens with reference to a genetic perspective: Perilaku Mengeram pada Ayam Ditinjau dari Perspektif Genetika. *Buletin Peternakan Tropis*, 6, 10–14. <https://doi.org/10.31186/bpt.6.1.10-14>
- Cui, J. X., Du, H. L., Liang, Y., Deng, X. M., Li, N., & Zhang, X. Q. (2006). Association of polymorphisms in the promoter region of chicken prolactin with egg production. *Poultry Science*, 85(1), 26–31. <https://doi.org/10.1093/PS/85.1.26>
- Farrar, V. S., Flores, L., Viernes, R. C., Ornelas Pereira, L., Mushtari, S., & Calisi, R. M. (2022). Prolactin promotes parental responses and alters reproductive axis gene expression, but not courtship behaviors, in both sexes of a biparental bird. *Hormones and Behavior*, 144, 105217. <https://doi.org/10.1016/J.YHBEH.2022.105217>
- Fenita, Y., Badarina, I., Zain, B., & Rafian, T. (2015). Penggunaan Lumpur Sawit Fermentasi dengan *Neurospora* sp dan Suplementasi Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap Performa Ayam Ras Petelur di Desa Srikaton. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 10(1), 44-50.
- Jiang, R. S., Xu, G. Y., Zhang, X. Q., & Yang, N. (2005). Association of polymorphisms for prolactin and prolactin receptor genes with broody traits in chickens. *Poultry Science*, 84(6), 839–845. <https://doi.org/10.1093/PS/84.6.839>
- Kagya-Agyemang, J. K., Shendan, S., & Yinzuo, B. (2012). Studies on the endocrine and neuroendocrine control of broodiness in the Yuehuang hen.
- Kansaku, N., & Ohkubo, T. (2024). Molecular form identification of anterior pituitary gland-secreted prolactin in chicken. *General and Comparative Endocrinology*, 346, 114415.
- Kuenzel, W. J., Kang, S. W., & Zhou, Z. J. (2015). Exploring avian deep-brain photoreceptors and their role in activating the neuroendocrine regulation of gonadal development. *Poultry Science*, 94(4), 786–798.
- Lase, J. A., Rafian, T., & Bilyaro, W. (2024). Sumber Daya Genetik Maleo (*Macrocephalon Maleo*): Populasi, Ancaman Kepunahan, serta Upaya Pelestarian. *Wahana Peternakan*, 8(1), 95–103.
- Ledwoń, M., Flis, A., Banach, A., Neubauer, G., & Angelier, F. (2022). Baseline and stress-induced prolactin and corticosterone concentrations in a species with female offspring desertion – The case of Whiskered Tern *Chlidonias hybrida*. *General and Comparative Endocrinology*, 317, 113943. <https://doi.org/10.1016/J.YGCEN.2021.113943>
- Li FW, Han HX, & Lei QX. (2014). Exon 2 SNP detection of PRL gene and its associations with egg production traits in wenshang barred chicken. *China Animal Husbandry and Veterinary Medicine*, 41(9), 184-188.
- Lumatauw, S., & Mu'in, M. A. (2016). A 24-bp Indel (Insertion-Deletion) Polymorphism in Promoter Prolactin Gene. *ANIMAL PRODUCTION*, 18(1), 1–7. <http://animalproduction.net/index.php/JAP/article/view/526>
- Mohamed, M. M. O., Shaaban, A. H., Hassanin, A. A. I., & Hussein, W. A. (2017). Polymorphism of Prolactin gene and its association with egg production trait in four commercial chicken lines. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, 68(3), 391–404. <https://doi.org/10.12681/JHVMS.15502>
- Mu'in, M. A., & Lumatauw, S. (2021). Heritabilitas Produksi Telur Ayam Lokal Papua Berbeda Genotip dari Locus 24-bp Insertion-Deletion dalam Promotor Gen Prolaktin: Heritability of

- Egg Production in Papua Local Chickens Different Genotypes of 24-bp Insertion-Deletion Locus in Promotor Prolactin Gene. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 11(2), 138-â.
- Nagarajan, G., Aruna, A., Chang, Y. M., Alkhamis, Y. A., Mathew, R. T., & Chang, C. F. (2023). Effects of Osmotic Stress on the mRNA Expression of prl, prlr, gr, gh, and ghr in the Pituitary and Osmoregulatory Organs of Black Porgy, *Acanthopagrus schlegelii*. *International Journal of Molecular Sciences* 2023, Vol. 24, Page 5318, 24(6), 5318. <https://doi.org/10.3390/IJMS24065318>
- Ohkubo, T. (2017). Neuroendocrine control of broodiness. In *Avian reproduction: from behavior to molecules* (pp. 151–171). Springer.
- Perdamaian, A. B. I., & Daryono, B. S. (2020). Polymorphism of Prolactin and Prolactin Promoter Genes and Its Association with Broodiness and Body Weight in Indonesian Chicken Lines. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 10(2), 311–316. www.ijas.ir
- Pratiwi, N., Sartika, T., Komarudin, Haryati, T., Kostaman, T., Azizah, N., Sukmara, A., Brahmaniyo, B., Isbandi, Zaenal, H., Nuraini, H., Khasanah, H., Ridhillah, M. F., & Saputra, F. (2025). Characteristics of Egg Production and Discovery of the Prolactin Gene in Indigenous Tropical White Leghorn Layer Chickens of Indonesia. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola / Brazilian Journal of Poultry Science*, 26(4). <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2024-1923>
- Rafian, T., Lase, J. A., & Bilyaro, W. (2023). Review: Potensi Hormon dan Gen Prolaktin Sebagai Metode Seleksi Performa Produksi Telur Itik Lokal di Indonesia. *Jurnal Peternakan Silampari*, 2(2), 59-64.
- Rafian, T., Yurnalis, Y., Husmaini, H., & Arlina, F. (2024) Diversity of PRL Gene as a Candidate Genetic Marker for Egg Production Performance of Sikumbang Jonti Ducks. *Int J Vet Sci*, 2024, 13(6), 948-953
- Rafian, T., Yurnalis, Y., Husmaini, H., & Arlina, F. (2024). Single Nucleotide Polymorphism (SNP) Exon 4 Proclatine Gene on Local Duck. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 19(2), 68-77.
- Rashidi, H., Rahimi-Mianji, G., Farhadi, A., & Gholizadeh, M. (2012). Association of prolactin and prolactin receptor gene polymorphisms with economic traits in breeder hens of indigenous chickens of Mazandaran province. *Iranian Journal of Biotechnology*, 10(2), 129–135.
- Reddy, I. J., David, C. G., Sarma, P. V., & Singh, K. (2002). The possible role of prolactin in laying performance and steroid hormone secretion in domestic hen (*Gallus domesticus*). *General and Comparative Endocrinology*, 127(3), 249–255.
- Rohmah, L., Darwati, S., Ulupi, N., Khaerunnisa, I., & Sumantri, C. (2022). Polymorphism of prolactin (PRL) gene exon 5 and its association with egg production in IPB-D1 chickens. *Arch. Anim. Breed*, 65, 449–455. <https://doi.org/10.5194/aab-65-449-2022>
- Sarkar, P. K. (2022). Broodiness and broody hen management during egg incubation. *Reviews in Agricultural Science*, 10, 337–343.
- Sartika, T., Soewandi, B. D. P., Hapsari, A. A. R., Saputra, F., Pratiwi, N., Komarudin, K., & Hidayat, Z. (2021). Association of prolactin gene with laying traits in Merawang and KUB-2 chicken. *International Seminar on Livestock Production and Veterinary Technology*, 12.
- Sharp, P. J. (2009). Broodiness and broody control. In *Biology of breeding poultry* (pp. 181–205). CABI Wallingford UK.
- Smiley, K. O., & Adkins-Regan, E. (2018). Lowering prolactin reduces post-hatch parental care in male and female zebra finches (*Taeniopygia guttata*). *Hormones and Behavior*, 98, 103–114.
- Stewart, C., & Marshall, C. J. (2022). Seasonality of prolactin in birds and mammals. *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological and Integrative Physiology*, 337(9–10), 919–938.
- Susanti, T. (2015). Prolaktin sebagai Kandidat Gen Pengontrol Sifat Rontok Bulu dan Produksi Telur pada Itik. *Wartazoa* 25(1), 23–28.
- Wilkanowska, A., Mazurowski, A., Mroczkowski, S., & Kokoszyński, D. (2014). Prolactin (PRL) and prolactin receptor (PRLR) genes and their role in poultry production traits. In *Folia Biologica (Poland)* (Vol. 62, Issue 1, pp. 1–8). https://doi.org/10.3409/fb62_1.1
- Windhorst, H.-W. (2017). Dynamics and patterns of the EU egg industry. *Lohmann Information*, 51(2), 7.

Yusuf, Y., Junaedi, J., Suparman, S., & Khaeruddin, K. (2023). Analisis Performa Penetasan dan Sifat Tingkah Laku Mengeram pada Ayam Kampung. *Tarjih Tropical Livestock Journal*, 3(2), 53–60.