

Literature Review: Analisis Peran Endokrinologi dalam Proses Reproduksi Mamalia

Chelsylia Dara Pratama^{1*}, Dwi Khayrun Nissha¹, Novicka Putri Anggraeni¹,
Silvia Muharani¹, Yusni Atifah¹)

¹Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang,
Sumatera Barat

*Corresponding author: chelsyliadarapratama@gmail.com

ABSTRACT

The endocrine system plays an important role in the regulation of mammalian physiological functions, especially in reproduction. Hormones such as estrogen, progesterone, testosterone, LH, and FSH work synergistically to regulate the reproductive cycle, spermatogenesis, and maternal behavior. The purpose of this literature review is to examine the role of hormones in the mammalian reproductive system with a focus on gonadotropic hormones. The method used is a literature study and literature review by analyzing the role of hormones in the mammalian reproductive system. The results of the literature review obtained that the endocrine system has an important role in regulating the reproductive process of mammals through gonadotropic hormones and sex hormones, which affect ovulation, spermatogenesis, and maternal behavior. External factors, such as stress and health conditions, can affect hormonal balance and contribute to reproductive responses.

Keywords : Mammals, Endocrine, Reproduction, Gonadotropic

ABSTRAK

Sistem endokrin memainkan peran penting dalam pengaturan fungsi fisiologis mamalia, terutama dalam reproduksi. Hormon seperti estrogen, progesteron, testosteron, LH, dan FSH bekerja secara sinergis untuk mengatur siklus reproduksi, spermatogenesis, dan perilaku maternal. Tujuan dari *literature review* ini adalah untuk mengkaji peran hormon dalam sistem reproduksi mamalia dengan fokus pada hormon gonadotropik. Metode yang digunakan adalah studi literatur dan tinjauan pustaka dengan menganalisis peran hormon dalam sistem reproduksi mamalia. Hasil *literature review* diperoleh bahwa sistem endokrin memiliki peran penting dalam mengatur proses reproduksi mamalia melalui hormon gonadotropik dan hormon seks, yang mempengaruhi ovulasi, spermatogenesis, serta perilaku maternal. Faktor eksternal, seperti stres dan kondisi kesehatan, dapat mempengaruhi keseimbangan hormonal dan berkontribusi terhadap respon reproduksi.

Kata kunci : Mamalia, Endokrin, Reproduksi, Gonadotropik

PENDAHULUAN

Sistem endokrin merupakan salah satu komponen vital dalam pengaturan berbagai fungsi fisiologis pada mamalia, termasuk proses reproduksi (Waruwu *et al.*, 2024). Hormon-hormon yang diproduksi oleh kelenjar endokrin berperan penting dalam mengatur siklus reproduksi, perilaku seksual, serta kesehatan reproduksi secara keseluruhan (Rosita *et al.*, 2024). Hormon-hormon seperti estrogen, progesteron, testosteron, dan hormon gonadotropik (LH dan FSH) berinteraksi dalam cara yang kompleks untuk mengatur ovulasi, spermatogenesis, serta perilaku maternal dan paternal yang esensial bagi keberlangsungan spesies (Gayatri, 2023).

Hormon-hormon reproduksi berfungsi untuk mengatur berbagai aspek dari proses reproduksi. Estrogen dan progesteron, misalnya, berperan penting dalam siklus menstruasi dan persiapan tubuh betina untuk kehamilan. Estrogen meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan folikel ovarium, sedangkan progesteron mempersiapkan endometrium untuk implantasi embrio. Pada jantan, testosteron adalah hormon utama yang mengatur spermatogenesis dan perkembangan karakteristik seksual sekunder (Ismudiono *et al.*, 2009). Gonadotropin seperti LH dan FSH juga memainkan peran penting, LH merangsang sel Leydig di testis untuk memproduksi testosteron, sedangkan FSH mendukung perkembangan spermatozoa melalui sel Sertoli (Ismudiono *et al.*, 2009).

Perilaku maternal pada mamalia sangat dipengaruhi oleh perubahan kadar hormon selama kehamilan dan menyusui. Hormon seperti oksitosin dan prolaktin berperan dalam mendorong perilaku maternal, yang berdampak pada perkembangan fisiologis dan kognitif anak. Penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara induk dan anak dapat mempengaruhi perkembangan anak secara signifikan. Misalnya, peningkatan kadar estradiol selama kehamilan telah dikaitkan dengan peningkatan respons maternal pada berbagai spesies mamalia (Putri *et al.*, 2022).

Kesehatan reproduksi mamalia tidak hanya dipengaruhi oleh faktor internal seperti hormon, tetapi juga oleh faktor eksternal seperti lingkungan dan kondisi kesehatan umum. Stres, misalnya, dapat mengganggu keseimbangan hormonal yang diperlukan untuk reproduksi yang sehat. Penelitian oleh Ismudiono *et al.* (2009) menunjukkan bahwa kondisi kesehatan yang buruk dapat mengurangi kemampuan reproduksi mamalia dengan

mengganggu produksi hormon penting yang diperlukan untuk ovulasi dan spermatogenesis. Oleh karena itu, memahami interaksi antara sistem endokrin dan faktor eksternal adalah penting untuk meningkatkan kesehatan reproduksi mamalia.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam menyusun penelitian *review* adalah metode studi literatur dan tinjauan pustaka. Dilakukan dengan mengumpulkan beberapa literatur atau sumber berupa jurnal. Data awal yang didapat dari berbagai sumber dijadikan sebagai langkah awal dalam membuat kerangka penelitian. Data yang didapat dianalisis lebih mendalam. Penulisan artikel *review* ini berfokus pada analisis peran endokrinologi dalam proses reproduksi Mamalia.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil studi literatur, didapatkan data dari beberapa artikel terkait dengan peran endokrinologi dalam proses reproduksi beberapa hewan mamalia.

Tabel 1. Peran Endokrinologi dalam Proses Reproduksi Mamalia

No	Author	Peran Endokrinologi
1.	(Foster dan Ryan, 1981); (Shille <i>et al.</i> , 1983); (D'Occhio <i>et al.</i> , 1999)	<ul style="list-style-type: none">• Hormon LH pada domba memulai fase folikel dan mendorong produksi estradiol.• Pada hewan lainnya yaitu kucing, Hormon LH memicu ovulasi sekitar 24 jam setelah kawin. Lonjakan hormon ini dapat berlangsung selama 16-20 jam, memfasilitasi ovulasi dan mengatur sekresi estrogen selama siklus reproduksi.• Pada sapi, Hormon seperti LH dan FSH mempengaruhi fungsi testis, pertumbuhan folikel, dan steroidogenesis. Agonis GnRH memodulasi respon hormonal ini, sehingga meningkatkan manajemen reproduksi dan strategi pematangan oosit pada sapi.

-
2. (Simonneaux dan Piet, 2018); (Khairunnisa *et al.*, 2021); (Pool *et al.*, 2022)
- Hormon gonadotropin *releasing hormone* (GnRH) pada tikus mengatur hormon perangsang folikel (FSH) dan sekresi hormon luteinizing (LH) mendorong gametogenesis dan steroidogenesis, penting untuk ovulasi dan siklus reproduksi pada tikus.
 - Pada kucing, Hormon *gonadotropin releasing hormone* (GnRH) dari hipotalamus merangsang hipofisis anterior untuk mengeluarkan *luteinizing hormone* (LH), memicu ovulasi kucing sekitar 30 hingga 50 jam setelah kawin.
 - Selain itu, hormon GnRH yang ada pada hewan domba dapat mempengaruhi sekresi hormon perangsang folikel (FSH) dan hormon luteinizing (LH), penting untuk ovulasi dan fungsi reproduksi secara keseluruhan.
-
3. (Evans *et al.*, 2022); (Kawakami *et al.*, 2000); (Falvo *et al.*, 1980)
- Hormon seperti testosteron, estradiol, dan progesteron mempengaruhi kesuburan, pertumbuhan, dan perkembangan sapi.
 - Pada hewan lainnya, seperti anjing, hormon testosteron memainkan peran penting dalam reproduksinya dengan merangsang spermatogenesis dan mendukung fungsi sel Sertoli.
 - Kadar testosteron pada anjing-kucing jantan menunjukkan peningkatan yang signifikan di akhir musim panas, berpotensi terkait dengan perilaku berkembang biak musiman leluhur. Namun, peningkatan testosteron ini tidak berkorelasi dengan kadar hormon luteinizing (LH), menunjukkan hormon lain dapat mempengaruhi sensitivitas testis.

4. (Wall *et al.*, 2023); (Mobbs dan Finch, 1992)
- Hormon estrogen pada tikus, terutama estradiol (E2), memainkan peran penting dalam reproduksi tikus dengan memberikan umpan balik positif ke sumbu hipotalamo-hipofisis, mendorong lonjakan LH preovulasi, dan mempengaruhi sekresi prolaktin, yang sangat penting untuk proses reproduksi.
 - Namun di sisi lain, Peningkatan kadar estradiol dapat menyebabkan gangguan yang mirip dengan penuaan, mempengaruhi siklus estrus dan kesehatan reproduksi secara keseluruhan pada tikus C57BL/6J betina.
-
5. (Niu *et al.*, 2019); (Duan *et al.*, 2021)
- Hormon perangsang folikel (FSH) memainkan peran penting dalam reproduksi kelinci dengan mengatur perkembangan folikel ovarium dan merangsang siklus estrus. Penelitian Niu *et al.*, 2019 ini menyelidiki polimorfisme gen FSH β dan hubungannya dengan sifat reproduksi pada kelinci Rex, menyoroti pengaruh genetik pada kesuburan.
 - FSH dalam reproduksi domba mengatur ekspresi 5 α -reduktase, mempromosikan sintesisnya dalam sel granulosa. Ini juga meningkatkan aromatase, yang menyebabkan peningkatan sekresi estradiol sambil menurunkan kadar dihidrotestosteron selama perkembangan folikel.

Hormon gonadotropik seperti *luteinizing hormone* (LH) dan *follicle-stimulating hormone* (FSH) memainkan peran sentral dalam proses reproduksi mamalia. Studi oleh Foster & Ryan (1981) menunjukkan bahwa LH memulai fase folikel pada domba, yang mengarah pada produksi estradiol. Fungsi ini paralel dengan temuan Shille *et al.* (1983) yang menunjukkan bahwa LH memicu ovulasi pada kucing setelah kawin. Hal ini mempertegas bahwa LH memiliki peran kunci dalam memfasilitasi ovulasi dan regulasi hormon estradiol, meskipun terdapat variasi temporal antarspesies.

Selain itu, D'Occhio *et al.* (1999) mencatat bahwa kombinasi LH dan FSH memengaruhi fungsi testis, steroidogenesis, serta pertumbuhan folikel pada sapi. Pemberian agonis GnRH memperkuat mekanisme ini, memungkinkan pengelolaan reproduksi yang lebih efektif. Simonneaux & Piet (2018) menambahkan bahwa GnRH dari hipotalamus mengatur pelepasan LH dan FSH, yang mendukung gametogenesis dan siklus reproduksi

pada tikus. Dengan demikian, hormon gonadotropik tidak hanya bertindak sebagai regulator utama tetapi juga dapat dimodifikasi untuk meningkatkan hasil reproduksi.

Hormon seks seperti estradiol, progesteron, dan testosteron memegang peran penting dalam proses kesuburan dan perkembangan mamalia. Evans *et al.* (2022) menguraikan bagaimana hormon-hormon ini memengaruhi kesuburan dan pertumbuhan sapi. Estradiol, khususnya, ditemukan berperan dalam perilaku maternal, sebagaimana dikemukakan oleh Putri *et al.* (2022), di mana hormon ini, bersama oksitosin, mendorong perilaku pengasuhan yang penting bagi perkembangan anak.

Gangguan hormon akibat stres atau kondisi kesehatan dapat memengaruhi keseimbangan hormonal dalam tubuh, sebagaimana dijelaskan oleh Vulliemoz *et al.* (2020). Gangguan pada sumbu HPA memengaruhi respons maternal pada primata, menyoroti hubungan erat antara kesejahteraan psikologis dan kesehatan reproduksi. Penelitian ini menunjukkan pentingnya pendekatan holistik dalam memahami reproduksi mamalia, di mana faktor lingkungan dan hormonal saling berinteraksi.

KESIMPULAN

Sistem endokrin memiliki peran penting dalam mengatur proses reproduksi mamalia melalui hormon gonadotropik dan hormon seks, yang mempengaruhi ovulasi, spermatogenesis, serta perilaku maternal. Faktor eksternal, seperti stres dan kondisi kesehatan, dapat memengaruhi keseimbangan hormonal dan berkontribusi terhadap respons reproduksi. Pemahaman yang komprehensif tentang interaksi hormonal dan faktor lingkungan sangat penting untuk meningkatkan pengelolaan reproduksi mamalia.

DAFTAR PUSTAKA

- Duan, H., Xiao, L., Ge, W., Yang, S., Jiang, Y., Lv, J., & Hua, Y 2021, 'Follicle-stimulating hormone and luteinizing hormone regulate the synthesis mechanism of dihydrotestosterone in sheep granulosa cells'. *Reproduction in Domestic Animals*, 56(2), pp. 292-300.

- D'Occhio, M. J., & Aspden, W. J 1999, 'Endocrine and reproductive responses of male and female cattle to agonists of gonadotrophin-releasing hormone'. *Journal of reproduction and fertility. Supplement*, 54, pp. 101-114.
- Evans, H.C., Briggs, E.F., Burnett, R.H., Contreras-Correa, Z.E., Duvic, M.A., Dysart, L.M., & Memili, E 2022, 'Harnessing the value of reproductive hormones in cattle production with considerations to animal welfare and human health'. *Journal of Animal Science*, 100(7), skac177.
- Falvo, R.E., DePalatis, L.R., Moore, J., Kepic, T.A., & Miller, J 1980, 'Annual variations in plasma levels of testosterone and luteinizing hormone in the laboratory male mongrel dog'. *Journal of Endocrinology*, 86(3), pp. 425-430.
- Foster, D.L., & Ryan, K.D 1981, 'Endocrine mechanisms governing transition into adulthood in female sheep'. *J. Reprod. Fertil. Suppl*, 30, pp. 75-90.
- Gayatri, P.R., Yanti, E.S., Retnaningsih, R., Setyaningsih, R., Pujiastutik, Y.E., Yani, L. Y., & Ivantarina, D 2023, 'Kesehatan Reproduksi'.
- Ismudiono, dkk 2009, '*Endokrinologi Reproduksi*'. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Kawakami, E., Hori, T., & Tsutsui, T 2000, 'Changes in plasma testosterone and testicular transferrin concentration, testicular histology and semen quality after treatment of testosterone-depot plus PMSG to 3 dogs with asthenozoospermia'. *Journal of veterinary medical science*, 62(2), pp. 203-206.
- Khairunnisa, F.A., Namidya, S.K., & Atifah, Y 2021, 'Cat Reproductive Behavior Tingkah Laku Reproduksi Pada Kucing di Kota Padang Sumatera Barat'. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 1(2), pp. 1332-1339.
- McClintock, M.K 1983, 'The behavioral endocrinology of rodents: a functional analysis'. *BioScience*, 33(9), pp. 573-577.
- Mobbs, C.V., & Finch, C.E 1992, 'Estrogen-induced impairments as a mechanism in reproductive senescence of female C57BL/6J mice'. *Journal of Gerontology*, 47(2), pp. B48-B51.
- Niu, X., Martin, G.B., Liu, W., Henryon, M.A., & Ren, K 2019, 'Follicle-stimulating hormone (FSH β) gene polymorphisms and associations with reproductive traits in Rex rabbits'. *Animal reproduction science*, 207, pp. 36-43.

- Pool, K.R., Chazal, F., Smith, J.T., & Blache, D 2022, 'Estrogenic pastures: A source of endocrine disruption in sheep reproduction'. *Frontiers in Endocrinology*, 13, 880861.
- Rosita, E., Daniati, D., Silfia, N.N., Dewi, K.A.P., Nurtini, N. M., Dewi, N.W.E.P., & Januriwasti, D.E 2024, 'Asuhan Kebidanan Pada Kesehatan Reproduksi Wanita'. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Shinta Triana Putri 2022, 'Pengaruh Hormonal dan Neuroendokrin Pada Tingkah Laku Reproduksi Mamalia'. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*.
- Shille, V.M., Munrot, C., Farmer, S.W., Papkoff, H., & Stabenfeld, G.H 1983, 'Ovarian and endocrine responses in the cat after coitus'. *Reproduction*, 69(1), pp. 29-39.
- Simonneaux, V., & Piet, R 2018, 'Neuroendocrine pathways driving daily rhythms in the hypothalamic pituitary gonadal axis of female rodents'. *Current Opinion in Physiology*, 5, pp. 99-108.
- Vulliemoz 2020, 'Ghrelin dan Pengaruhnya terhadap Fungsi Reproduksi', *CDK Journal*.
- Wall, E.G., Desai, R., Aung, Z.K., Yeo, S.H., Grattan, D.R., Handelsman, D.J., & Herbison, A.E 2023, 'Unexpected plasma gonadal steroid and reproductive hormone levels across the mouse estrous cycle'. *bioRxiv*, 2.
- Waruwu, S.M., Zega, L.A., Harefa, L., Ndraha, F. K., & Lase, N. K 2024, 'Analisis Bahan Ajar Anatomi Fisiologi Tubuh Manusia (Karya Daniel Suranta Ginting, Et Al)'. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 5(3), pp. 4074-4086.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia- Nya sehingga kami dapat menyelesaikan penulisan artikel ini. Terima kasih kepada Ibu Yusni Atifah, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing dalam mata kuliah Fisiologi Reproduksi Vertebrata. Tidak lupa ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut serta dan berpartisipasi dan memberikan bantuan demi lancarnya penulisan *literature review* ini.