

The Effectiveness of Prolactin Hormone Administration on Ovulation in Postpartum Female Mice (*Mus musculus*)

I Wayan Merta^{1*} & Kusmiyati¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Mataram, Indonesia

Article History

Received : August 16th, 2025

Revised : September 17th, 2025

Accepted : October 05th, 2025

*Corresponding Author:

I Wayan Merta,

Program Studi Pendidikan

Biologi Universitas Mataram,
Indonesia;

Email:

wayanmerta.fkip@unram.ac.id

Abstract: The prolactin hormone produced by the anterior pituitary gland plays an important role in the reproductive system, such as stimulating breast milk production and regulating the menstrual cycle in women, as well as stimulating sperm production and sex drive in men. This study aims to 1) examine the effectiveness of prolactin hormone administration on ovulation in postpartum female mice (*Mus musculus*). 2) contribute to the study material of animal physiology courses, particularly on endocrine topics. This research employed a true experimental design using a completely randomized design (CRD). The research samples were female *Mus musculus* mice of the BALB/C strain, approximately 4 months old, weighing between 25–30 grams, healthy, and non-pregnant. The data obtained were analyzed using a one-way analysis of variance (ANOVA) (F-test) with a significance level of 0.05, followed by a Least Significant Difference (LSD) test. The results showed that the significance value (p) = $0.001 < \alpha = 0.05$, indicating that the administration of prolactin hormone had a significant effect in reducing ovulation in postpartum female *Mus musculus* mice.

Keywords: Prolactin Hormone, Ovulation, Postpartum, Mice (*Mus musculus*).

Pendahuluan

Fertilitas atau kesuburan hewan mamalia termasuk manusia dapat dikendalikan dengan memanipulasi regulasi hormonalnya, misalnya dengan pemberian hormon prolaktin secara intravena. Hormon prolaktin yang diproduksi oleh kelenjar hipofisa anterior memiliki peran penting dalam sistem reproduksi, seperti merangsang produksi ASI (Air Susu Ibu) dan mengatur siklus menstruasi pada wanita, serta merangsang produksi sperma dan gairah seks pada pria (Uzun, 2024). Namun, kadar prolaktin yang terlalu tinggi (hiperprolaktinemia) dapat mengganggu fungsi reproduksi, menyebabkan menstruasi tidak teratur, gangguan ovulasi, atau susah hamil, baik pada wanita maupun pria (Langan E. A., 2024). Urhan, E., dan Karaca, Z. (2024) mengatakan kadar hormon prolaktin yang tinggi dapat mengganggu siklus menstruasi dan ovulasi. Pada Wanita dapat mengalami gangguan menstruasi, menstruasi tidak teratur atau bahkan terhenti. Gangguan Ovulasi, gangguan atau penghentian pelepasan sel telur dari ovarium, dan susah hamil (Szukiewicz

D. 2024). Pada wanita dan hewan mamalia betina, prolaktin dapat menekan produksi hormon GnRH (Gonado Releasing Hormon) yang akan menyebabkan penurunan produksi hormon FSH (Folikel Stimulating Hormon) dan LH Luteinising Hormon) oleh kelenjar hipofisa anterior. Hormon FSH berfungsi untuk folikogenesis yaitu pertumbuhan dan perkembangan folikel, dari folikel primordiar, sekunder, tersier dan *folikel de Graaf*. Sedangkan LH berperan dalam proses pelepasan sel telur atau ovulasi. Kadar FSH dan LH yang rendah dalam darah dapat memicu gangguan folikogenesis dan ovulasi, sehingga sebuah pasangan akan kesulitan untuk hamil dan pada hewan mamalia menurunkan fertilitas/kesuburan (Snyder, P. J., 2023). Berdasarkan masalah ini perlu dilakukan suatu penelitian untuk menjawab apakah dengan pemberian hormon prolaktin pada hewan mamalia betina dapat menghambat pelepasan sel telur atau ovulasi.

Bahan dan Metode

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap. Sampel penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*) betina strain BALB/C, berumur ± 4 bulan dengan berat badan antara 25 – 30 gr dalam keadaan sehat dan tidak bunting. Sebanyak 32 ekor mencit dibagi secara acak menjadi 4 kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 8 ekor mencit. Sebanyak 10 ekor mencit jantan dipakai sebagai pemacek, berumur ± 4 bulan dengan berat badan 30 – 35 gr, dalam keadaan sehat dan mempunyai libido tinggi. Mencit betina dikawinkan dengan pejantan pemacek menggunakan metode Harem Mating (Hafez, ESE. 2000) didalam kandang berukuran 50 X 30 X 20 cm yang telah dilengkapi dengan tempat pakan dan minum. Pakan dan minum diberikan ad libitum dan keadaan ruangan laboratorium tempat pemeliharaan mencit selama proses penelitian berlangsung dalam keadaan bersih, kering, sirkulasi udara baik dan suasana tenang serta suhu ruangan stabil. Mencit betina dibiarkan dalam kandang sampai partus/melahirkan. Perkawinan mencit dilakukan dengan mengumpulkan 4 ekor betina dan 1 ekor jantan dalam setiap kandang serta dibiarkan selama 24 jam. Setelah diyakini telah melakukan kopulasi yang dinyatakan dengan adanya sumbat vagina (vagina plug), pejantan dipisahkan. Perlakuan diberikan pada induk mencit saat periode menyusui berlangsung. Perlakuan mulai diberikan pada induk mencit 4 hari setelah menyusui anaknya dan diberikan 1 kali sehari selama 6 hari secara berturut-turut. Mencit yang telah partus dibagi menjadi 4 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 8 ekor dan diberikan perlakuan sebagai berikut: K0 (kelompok kontrol) 0,5 ml NaCl 0,9%, K1 yang diinjeksi dengan prolaktin dosis 5 IU per ekor, K2 yang diinjeksi dengan prolaktin dosis 10 IU per ekor dan K3 yang diinjeksi dengan prolaktin dosis 20 IU per ekor intra muskuler. Perlakuan diberikan mulai hari ke-4 sampai ke-10 setelah melahirkan dengan tujuan memberikan rangsangan awal pada induk mencit untuk memproduksi air susu secara maksimal. Pada hari ke-11 induk mencit dikorbankan dengan dislokasi leher, kemudian dilakukan pembedahan dengan cara mencit dibentangkan di atas papan seksio, kulit perut dibuka, ovarium kiri dan kanan diambil. Ovarium difiksasi dengan formalin 10% untuk diproses lebih lanjut untuk dijadikan

preparat histologi. Menghitung jumlah corpus luteum sebagai indikator ovulasi. Corpus luteum dibentuk dari sisa-sisa folikel *de Graaf* yang sudah berovulasi (Hardjopranjoto.S. 2003). Perhitungan corpus luteum pada preparat histologi dilakukan pada 4 daerah pengamatan yaitu ujung depan, ujung belakang dan kedua sisinya. Tiap daerah pengamatan diperlukan 5 pandang mikroskop dengan pembesaran 400 kali, dibantu dengan alat hitung *Hand Counter*. Data dianalisis dengan menggunakan uji Analisis Varian satu arah (uji F) dengan taraf signifikansi 0,05. Bila ternyata ada efektivitas hormon prolaktin terhadap ovulasi secara nyata, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Steel R.G.D, dan Torrie J.H. 1991) dan (Sudjana, 1992).

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Rata-rata jumlah ovulasi pada kelompok kontrol dan ke tiga kelompok perlakuan.

Kelompok	Jumlah Induk Mencit	Jumlah Ovulasi ($\bar{x} \pm Sd$)
K0 (Kontrol)	8	6,375 \pm 2,560 ^a
K1 (Perlakuan 1)	8	4,000 \pm 2,138 ^b
K2 (Perlakuan 2)	8	3,000 \pm 1,64 ^{bc}
K3 (Perlakuan 3)	8	1,750 \pm 1,165 ^c

Keterangan: Tanda huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Pada Tabel 1, dapat dibaca rata-rata jumlah ovulasi pada K0 sebesar 6,375 \pm 2,560, kelompok K1 sebesar 4,000 \pm 2,138, kelompok K2 sebesar 3,000 \pm 1,64, dan kelompok K3 sebesar 1,750 \pm 1,165. Data ini menunjukkan adanya penurunan jumlah ovulasi pada ke tiga kelompok perlakuan.

Tabel 2. Hasil Analisis Varian Satu Arah Terhadap Jumlah Ovulasi

Sumber Keragaman	D	JK	KT	F _{hitung}	P
Perlakuan	3	92,09	30,70	8,16	0,001
Error	28	105,37	3,76		
Total	31	197,47			

Berdasarkan uji analisis varian satu arah pada Tabel 2, didapat nilai $P (0,001) < \alpha (0,05)$. Sehingga dapat disimpulkan pemberian hormon prolaktin efektif secara signifikan terhadap penurunan ovulasi pada Mencit (*Mus musculus*) betina pasca partus.

Tabel 3. Hasil Uji BNT Jumlah Ovulasi

	K1	K2	K3	K0
K1	-	1,000	2,250*)	2,375*)
K2	-	-	1,250	3,375*)
K3	-	-	-	4,625*)

Keterangan: Tanda superskrip menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Uji BNT (Beda Nyata terkecil) pada tabel 3 menunjukkan adanya perbedaan yang nyata $P < \alpha$ (0,05) antara jumlah ovulasi kelompok K0 dengan kelompok K1, K2 dan K3. Begitu pula antara K1 dengan K3. Sedangkan antara K1 dan K2 serta K2 dan K3 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Ovulasi pada hewan adalah proses pelepasan sel telur (ovum) dari ovarium, yang dipicu oleh hormon luteinizing hormone (LH) dan terjadi setelah periode estrus (birahi) (Hall JE. Guyton and Hall 2016). Sisa-sisa folikel *de Graaf* yang telah melepaskan sel telur oleh LTH (Luteotropik Hormon) diubah menjadi corpus luteum pada proses luteinisasi (Hafez, ESE. 2000). Menurut Ramdhani, S.A, et al., (2017) LH disebut juga LTH mempengaruhi pembentukan corpus luteum dari sisa-sisa folikel *de Graaf* yang sudah pecah karena ovulasi.

Berdasarkan uji analisis varian satu arah pada tabel 2, didapat nilai P (0,001) $< \alpha$ (0,05). Sehingga dapat disimpulkan pemberian hormon prolaktin efektif secara signifikan terhadap penurunan ovulasi pada Mencit (*Mus musculus*) betina pasca partus. Penurunan ovulasi, menurut Riordan, J. 2005 disebabkan tingginya kadar prolaktin dalam serum darah akan meningkatkan sintesis dan sekresi air susu oleh kelenjar mammae. Lebih lanjut oleh Knobi E. D. Neil et al., (1988) tingginya sekresi air susu mempunyai pengaruh umpan balik terhadap hypothalamus, yaitu terhambatnya sekresi Gonadotropin Releasing Hormon (GnRH). Kadar GnRH yang rendah mengakibatkan tertekannya sekresi FSH dan LH berasal dari hipofisa anterior (Crane, M. B., et al., (2005). Kadar FSH dan LH yang rendah dalam serum darah menghambat folikulogenesis dan ovulasi (Ramdhani, S. A. et al., (2017). Pernyataan ini didukung juga oleh Hall JE. Guyton and Hall 2016 tingginya kadar hormon prolaktin dapat mengganggu ovulasi dengan menghambat hipotalamus dan kelenjar pituitari bagian anterior dalam melepaskan hormon GnRH, LH, dan FSH, yang penting untuk proses pematangan sel telur. Disisi lain Freeman, M.E. et al., (2000)

menjelaskan prolaktin yang tinggi dapat menekan hipotalamus, bagian otak yang menghasilkan gonadotropin-releasing hormon (GnRH). Penurunan GnRH kemudian menyebabkan kelenjar pituitari anterior melepaskan lebih sedikit hormon luteinizing (LH) dan hormon perangsang folikel (FSH). LH dan FSH sangat penting untuk merangsang pertumbuhan dan pematangan folikel di ovarium serta memicu ovulasi.

Hasil penelitian ini diperkuat oleh Siagian L. J (2019), pada hewan mamalia pemberian ASI pada anaknya dapat mengganggu fertilitas/kesuburannya. Saat proses menyusui, terjadi rangsangan yang timbul di puting susu. Rangsangan kemudian diteruskan ke hypothalamus untuk menstimulasi kelenjar hipofisis anterior sekresi hormon prolaktin. Hormon tersebut akan menyebabkan penekanan indung telur/ovarium untuk inhibisi pembentukan hormon estrogen. Dengan demikian, ketika hewan mamalia memberikan ASI secara kontinyu maka kembalinya masa subur cenderung lebih lama akibat terhambatnya ovulasi. Pemberian ASI eksklusif dapat digunakan sebagai kontrasepsi alamiah yang disebut Metode Amenorea Laktasi (MAL) dengan cara kerja menekan terjadinya masa subur (ovulasi) (Affandi. 2014). Hormon prolaktin bukan hanya menyebabkan meningkatnya produksi ASI, tetapi juga mempengaruhi ovulasi. Maka dari itu hampir tidak mungkin bagi seorang wanita akan hamil bila menyusui. Pada kenyataannya hormon prolaktin 90% efektif mencegah terjadinya sekresi hormon yang diperlukan untuk ovulasi yaitu GnRH dan FSH dan LH. Bila kadar prolaktin meningkat dalam darah, ovulasi tidak terjadi. Selain itu prolaktin juga mempengaruhi siklus menstruasi (Kurniati, 2009).

Pemberian hormon prolaktin pada mencit (*Mus musculus*) pasca partus, dapat menurunkan siklus reproduksi melalui mekanisme umpan balik negatif terhadap hypothalamus dan hipofisa bagian anterior. Hypothalamus tidak dapat mengsekresikan FSHRF (*Follicle Stimulating Hormon Releasing Factor*) dan LHRF (*Luteinizing Hormon Releasing Factor*). Demikian pula kelenjar hipofisa anterior tertekan untuk menghasilkan FSH dan LH (Irianto, Koes. 2014). Folikel stimulating hormon dan luteinizing hormon dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan folikel (folikulogenesis) dan ovulasi, sehingga apabila FSH dan LH ini

terganggu maka proses perkembangan folikel juga akan terganggu (Ajiningrum, P.S., et al., 2020). Terganggunya proses folikulogenesis akan mengakibatkan folikel tidak dapat matang dan berakibat pada tidak terjadinya ovulasi.

Pada tabel 1, dapat dilihat rata-rata jumlah ovulasi pada kelompok kontrol dan ke tiga kelompok perlakuan berbeda. Semakin tinggi dosis hormon prolaktin yang diberikan, semakin menurun jumlah ovulasi. Pada kelompok kontrol jumlah ovulasi sebesar 6,375, kelompok perlakuan 1 didapat sebesar 4,000, sebesar 3,000 pada kelompok perlakuan 2, dan paling sedikit pada kelompok perlakuan 3 yaitu sebesar 1,750. Dalam kondisi yang normal, hormon prolaktin mampu menjalankan fungsinya dengan baik di dalam tubuh hewan mamalia. Namun jika kadar hormon prolaktin terlalu rendah atau terlalu tinggi dalam darah, maka akan terjadi ketidakseimbangan hormon-hormon reproduksi (FSH dan LH) yang bisa berdampak buruk bagi pertumbuhan dan perkembangan folikel pada ovarium dan ovulasi (Jabbour H.N. and Kelly P.A., 1997). Menurut Riordan, J., (2005) hormon prolaktin mempunyai sinonim LH (Luteotropik Hormon) atau mamotropin atau *lactogenic hormone*. Kerja hormon prolaktin adalah langsung pada jaringan sasaran dan tidak mengatur fungsi kelenjar endokrin yang lain. Hormon prolaktin dihasilkan oleh kelenjar hipofisa anterior, yaitu oleh sel laktotrop dari sel asidofil (Jabbour H.N. and Kelly P.A. 1997). Prolaktin adalah hormon protein dengan rantai tunggal, pada hewan mamalia betina memiliki sel target atau reseptor pada ovarium (Ramesh R, Kuenzel WJ, and Proudman JA. 2001). Dalam kadar cukup tinggi dalam darah menghambat pertumbuhan dan perkembangan folikel dari folikel primordiar, primer, sekunder, dan *de Graff*, serta menghambat ovulasi dalam ovarium (Hardjopranto.S. 2003). Menurut Agrisera 2004 kadar hormon prolaktin yang tinggi atau hyperprolaktinemia pada saat ayam memasuki fase mengeram dan mengasuh anaknya menyebabkan terjadinya regresi dari ovarium sehingga tidak terjadi pertumbuhan dan perkembangan folikel, yang akibatnya ayam tidak akan memproduksi telur. Hal ini diperkuat oleh Marhiyanto B. (2000) yang menyatakan bahwa pada saat seekor ayam memasuki fase mengeram, secara fisiologis akan menginduksi hipotalamus untuk mengeluarkan prolaktin releasing hormon

(PRH) yang akan merangsang kelenjar hipofisa anterior untuk menghasilkan hormon prolaktin. Hormon prolaktin yang telah diproduksi akan dialirkan melalui peredaran darah menuju target organnya yaitu folikel dari ovarium. Adanya prolaktin yang tinggi tersebut akan meningkatkan respon sel-sel folikel dari ovarium sehingga menyebabkan terjadinya regresi dari folikel-folikel yang telah terbentuk, dan tidak terjadinya ovulasi. Adanya regresi folikel-folikel tersebut pada akhirnya akan menyebabkan tidak terbentuknya sebuah telur. Lebih mendalam oleh Melmed. S (2011) dan Martinez, M. F et al. (2005) mengatakan hormon prolaktin dengan target organ langsung pada ovarium dan menginisiasi terjadinya regresi ovarium sehingga tidak terjadi pertumbuhan dan perkembangan folikel disertai ovulasi.

Hormon prolaktin dapat menyebabkan terjadinya efek anti gonadal. Efek tersebut menyebabkan terjadinya penghambatan pertumbuhan dan perkembangan folikel dan ovulasi. Efek anti gonadal berlanjut mempengaruhi produksi telur (Tachibana.T.G.W. et al., 2003). Sedangkan menurut Yamamoto Wakita M., and Tanaka M., (2003) hormon prolaktin merupakan hormon endogen yang mempunyai efek terjadinya regresi ovarium. Regresi ovarium adalah suatu keadaan di mana jika pada ovarium sudah terjadi pertumbuhan folikel maka akan dilisiskan dan diserap oleh tubuh, sehingga tidak ada pertumbuhan folikel dan berarti tidak akan terjadi ovulasi dan pembentukan telur. Hewan yang tidak dapat menghasilkan telur, indikasi hewan tersebut pada ovariumnya tidak terjadinya pertumbuhan dan perkembangan folikel (Ningtyas, N.S.I.I, 2017).

Hormon prolaktin adalah sejenis hormon glikoprotein yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisa anterior, mempunyai reseptor di kelenjar mammae, untuk menstimulus terjadinya proses laktasi (proses pembentukan air susu) (Hill, P. D., et al., 2009) dan (Affandi., 2014). Lebih lanjut dikatakan, prolaktin secara adekuat dalam peredaran darah mempengaruhi peningkatan sekresi air susu ibu. Menurut Ningtyas, N.S.I.I, 2017, peningkatan kadar prolaktin dalam peredaran darah memberikan umpan balik negatif terhadap kelenjar hipofisa bagian anterior, menghambat sekresi FSH dan LH. Pernyataan ini diperkuat oleh Kurniati (2009), kadar FSH dan LH yang rendah dalam

darah dapat secara tidak langsung menyebabkan hambatan terhadap folikulogenesis. Folikulogenesis adalah proses pertumbuhan dan perkembangan folikel yang terjadi di ovarium. Folikulogenesis menunjukkan tahapan perkembangan mulai dari folikel primer, sekunder, tersier hingga menjadi folikel *de Graaf*. Gangguan hormon reproduksi (FSH dan LH) dalam satu tahapan folikulogenesis akan menyebabkan folikel *de Graaf* tidak terbentuk sehingga tidak akan terjadi ovulasi (Ningtyas, N.S.I.I, 2017). Terhambatnya pertumbuhan folikel *de Graaf* disertai dengan kegagalan ovulasi berpengaruh terhadap tingkat fertilitas pada ternak (Ramdhani, S.A, 2017).

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan nilai sig. (p) = $0,001 < \alpha = 0,05$, sehingga dapat disimpulkan pemberian hormon prolaktin efektif secara signifikan terhadap penurunan ovulasi pada Mencit (*Mus musculus*) betina pasca partus.

Referensi

- Affandi (2014). *Buku Panduan Praktis Pelayanan Kontrasepsi*. Jakarta: Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo. 300 p.
- Agrisera (2004). *Polyclonal Antibody Production Program Distated by Customer's Requirements*. Aves Labs, Inc.
- Ajiningrum, P. S., Amilah, S., & Widyaningtyas, P. G. (2020). *Efektivitas Ekstrak Rimpang Pacing (Costus Speciosus), Daun Srikaya (Annona Squamosa L.) dan Ekstrak Kombinasinya terhadap Penurunan Jumlah Folikel Tersier dan Folikel De Graff pada Mencit Betina (Mus Musculus)*. *Journal Pharmasci*, 5(1), 33-37. P-ISSN: 2527-6328, E-ISSN: 2549-3558
- Crane, M. B., Bartolome, J., Melendez, P., deVries, A., Risco, C. & Archbald, L. F. (2005). *Comparison of synchronization of ovulation with timed insemination and exogenous progesterone as therapeutic strategies for ovarian cysts in lactating dairy cows*. *Theriogenology* 65: 1563-157
- Freeman, M.E. Kanyieka B., Ilerant A., & Nagy O. (2000). *Prolactin, Structure, Function and Regulation of Secretion*. *Physiol Rev*. Oct;80(4):1523-631.
- Hafez, E.S.E. (1993). *Hormones, growth factor, and reproduction*. In: *The Reproduction in Farm Animal*. 6 Edition. Lea and Fibiger Philadelphia.
- Hall. JE. Guyton and Hall. (2016). *Textbook of Medical Physiology*. 13th ed. Philadelphia (PA): Elsevier, Inc.
- Hardjopranto.S. (2003). *Ilmu Kemajiran Pada Ternak*. Penerbit Airlangga Universitas Press.
- Hill, P. D., Aldag, J. C., Demirtas, H., Naeem, V., Parker, N. P., Zinaman, M. J. & Chatterton, R. T. (2009). *Association of serum prolactin and oxytocin with milk production in mothers of preterm and term infants*. *Biological research for nursing*, 10, 340-349.
- Irianto, Koes. (2014). *Biologi Reproduksi*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Jabbour. H.N. and Kelly P.A. (1997). *Prolactin receptor sub types: a possible mode of tissue specific Regulation of Prolactin Function*. *Journals of Reproduction and Fertility*; 2, 14-18.
- Knobi E. D. Neil. Ewing, C.L. Market, G.S. Greenwald and D.W Pfilff. (1988). *The Phisiology of Reproduction*. Vol. 2. Raven Press, New York. P. 1379-1385.
- Kurniati (2009). *Hubungan Pemberian ASI Eksklusif Dengan Kembalinya Menstruasi Di wilayah Kerja Puskesmas Purbaratu Kota Tasikmalaya*. *Jurnal Kesehatan komunitas Indonesia* Vol 16 no 1 Maret 2020
- Langan. E. A. (2024). *Prolactin: A Mammalian Stress Hormone and Its Role in Cutaneous Pathophysiology*. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(13), pp. 7100.
- Marhiyanto. B. (2000). *Sukses Beternak Ayam Arab*. Cetakan I. Difa Publisher. Indonesia, 9–11 & 88i–97
- Martinez, M. F., Kastelic, J. P., Bo, G. A., Caccia, M. and Mapletoft, R. J. (2005) Effect of oestradiol and some of its esters on gonadotrophin release and ovarian follicular dynamics in CIDR treated beef cattle. *J. Anim. Sci*. 86: 37-52.

- Melmed, S. (2011). *Prolaktin Diagnosis and Management*. Journal Of Clinical Endocrinology And Metabolism.
- Ningtyas, N.S.I.I, (2017). *Pengaruh Pemberian Minyak Buah Merah (Pandanus Conoideus Lam. Terhadap Histopatologi Folikel De Graaf Pada Mencit (Mus musculus) Model Infertil*. Jurnal Sangkareang Mataram,3(3),36-38.
- Ramdhani.S.A., Supriatna.L., Karja, N.W.K & Winarto, A. (2017). *Pengendalian Folikulogenesis Ovarium Dengan Pemberian Ekstra Biji Kapas*. Jurnal Sain Veteriner, 35 (1),71 – 80.
- Ramesh. R., Kuenzel WJ, and Proudman JA. (2001). *Increased Proliferative Activity and Programmed Cellular Death in the Turkey Hen Pituitary Gland Following Interruption of Incubation Behavior*. Regular Article Biology of Reproduction, 64:611–618.
- Riordan, J. (2005). *Anatomy and physiology of lactation*. Breastfeeding and human lactation, 67-95.
- Siagian. L. J. (2019). *Hubungan Pemberian ASI Eksklusif Dan Pola Pemberian ASI Dengan Lama Kembalinya Menstruasi Pada Ibu Yang Memiliki Bayi 6 - 24 Bulan Di Desa Purwodadi Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang*. Repository Helvetia AcId
- Snyder, P. J. (2023). *Patient Education: High Prolactin Levels and Prolactinomas (Beyond the Basics)*.
- Steel R.G.D, & Torrie J.H. (1995). *Principles and procedures of statistics A biometrical Approach. International Student Edition*. McGraw-Hill Koga Kusha, LTD. P. 137–167.
- Upstate B. 2002. *Anti-Prolactin (Rabbit Antiserum) and Immunoblot Protocol*, 1-2. Upstate Biotechnology. Certificate of Analysis. www.upstatebiotech.com.
- Sudjana (1992). *Metode Statistik*. Edisi ke-5. Penerbit Tarsito Bandung. 302.
- Szukiewicz D. (2024). *Current Insights in Prolactin Signaling and Ovulatory Function*. International Journal of Molecular Sciences,25(4), pp.1976.
- Tachibana T. G. W. Burgess Ed. Saito S., Tomonaga S., Takagi T., Saito E.S., Nakanishi T., Koutoku T., Tsukada A., Ohkubo T., Boswell T., ... & Furuse M., (2003). *Effect of Central Administration of Prolactin-Releasing Peptide on Feeding in Chicks*. Article in Press. Physiology and Behavior. Elsevier.
- Urhan.E., and Karaca. Z. (2024). *Diagnosis of Hypoprolactinemia*. Reviews in Endocrine & Metabolic Disorders, 10.1007/s11154-024-09896-8.
- Uzunl (2024). *The Diagnosis and Prevalence of Hypoprolactinemia in Patients with Panhypopituitarism and the Effects on Depression and Sexual Functions*. Pituitary, 27(3), pp. 277–286.
- Yamamoto Wakita M., and Tanaka M. (2003). *Tissue Distribution of Prolactin Receptor mRNA during Late Stage Embryogenesis of the Chick*. Poultry Science 82:155-157.