

**SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNIK FST UNDANA
(SAINSTEK)**

Kupang, 02 November 2021

**PROFIL HORMON PROLAKTIN PADA EMPAT FASE HIDUP AYAM
KAMPUNG (*Gallus gallus domesticus*)**

***Prolactin Hormone Profile on the Four Phases of Life of Kampung
Chicken (*Gallus gallus domesticus*)***

Joice C. Bana

Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana
Jalan Adisucipto Penfui Kupang
e-mail: joicebana55@email.com

ABSTRAK

Ayam kampung merupakan salah satu ternak unggas yang tidak asing lagi bagi masyarakat Indonesia dan dunia. Permintaan akan produk ayam khususnya ayam kampung baik daging maupun telur semakin meningkat dari tahun ke tahun, namun sampai saat ini belum bisa memenuhi permintaan. Hal ini disebabkan karena produktivitas ayam kampung yang relatif rendah. Kendala utama dalam meningkatkan produktivitas ayam kampung adalah sifat mengeram dan mengasuh anak yang lama. Sifat mengeram ayam kampung diinduksi oleh hormone Prolaktin. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas ayam kampung adalah dengan memanipulasi hormone ini. Upaya ini membutuhkan data base berupa profil hormone Prolaktin pada berbagai fase hidup ayam kampung. Penelitian ini bertujuan untuk membuat profil hormone Prolaktin pada empat fase hidup ayam kampung yaitu: fase sebelum bertelur, fase bertelur, fase mengerami telur dan fase mengasuh anak. Pengukuran konsentrasi hormone Prolaktin menggunakan metode ELISA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hormone Prolaktin mengalami fluktuasi dan mencapai puncak tertinggi pada fase mengerami telur.

Kata kunci: ayam kampung; profil hormone prolaktin; empat fase hidup.

ABSTRACT

Kampung chicken is one of the poultry that is familiar to the people of Indonesia and the world. The demand for chicken products, especially kampung chicken, both meat and eggs, is increasing from year to year, but so far it has not been able to meet the demand. This is due to the relatively low productivity of native chickens. The main obstacle in increasing the productivity of native chickens is the nature of brooding and parenting for a long time. The incubating nature of native chickens is induced by the hormone prolactin. One of the efforts to increase the productivity of kampung chickens is by manipulating this hormone. This effort requires a data base in the form of prolactin hormone profiles at various stages of life of free-range chickens. This study aims to create a profile of the prolactin hormone in four stages of life of free-range chickens, namely: the pre-laying phase, the egg-laying phase, the egg-incubating phase and the parenting phase. Measurement of the concentration of the hormone Prolactin using the ELISA method. The results showed that the hormone Prolactin fluctuated and reached its highest peak in the egg incubating phase.

Keywords: *Kampung chicken; Prolactin hormone profile; Four phases of life.*

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNIK FST UNDANA (SAINSTEK)

Kupang, 02 November 2021

PENDAHULUAN

Latar Belakang.

Ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*), dikenal sebagai ayam yang telah mengalami domestikasi dan merupakan subspecies dari ayam hutan (*Gallus gallus*). Ayam ini merupakan hewan domestikasi yang umum dan penyebarannya luas dengan populasi lebih dari 19 trilyun pada tahun 2011 (UN's Food and Agriculture Organisation). Ayam kampung memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan ayam ras (negeri), diantaranya adalah : mudah dalam pemeliharaan, tahan terhadap penyakit, daging dan telurnya memiliki nilai jual yang lebih tinggi. Namun juga memiliki kekurangan yaitu produktivitasnya yang rendah.

Produktivitas yang rendah ini berpengaruh terhadap jumlah telur yang dihasilkan. Produksi telur ayam kampung di Kota Ambon berkisar 41,27 - 43,74 butir/ekor/tahun (Rajab and Papilaya 2012). Produktivitas yang rendah ini disebabkan karena ayam kampung memiliki sifat mengeram. Sifat ini diekspresikan lewat tingkah laku mengerami telur dan mengasuh anak yang membutuhkan waktu yang lama, kurang lebih 3 bulan. Hartono *et al.*, (2015) menyatakan bahwa kendala utama dalam peningkatan produktivitas ayam kampung adalah periode mengeram yang sangat lama yaitu 21 hari mengerami telur dan 60 hari mengasuh anak diikuti waktu istirahat 9-10 hari, sehingga total menjadi lebih dari 3 bulan untuk satu periode anakan.

Untuk itu perlu upaya untuk meningkatkan produktivitas ayam kampung. Upaya ini diarahkan pada mengurangi atau menghilangkan sifat mengeram ayam kampung. Dengan mengurangi atau menghilangkan sifat mengeram maka jumlah periode bertelur selama kurun waktu reproduksi (2-3 tahun) akan meningkat. Sejauh ini upaya-upaya untuk mengurangi atau menghilangkan sifat mengeram ayam kampung yang telah dilakukan adalah dengan memandikan dan menyuntik hormone FSH (Follicle Stimulation Hormone) (Prabewi and Saputra 2017), penyapihan anak secara dini dan seleksi (Sartika 2012). Upaya lain yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan zat anti prolaktin.

Hormon prolaktin adalah hormone steroid yang dihasilkan dari hipofisa bagian anterior, dan bertanggung jawab terhadap berbagai proses fisiologi pada vertebrata, termasuk reproduksi, osmoregulasi, pertumbuhan dan perkembangan, metabolisme, regulasi kekebalan tubuh, keseimbangan energi dan tingkah laku

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNIK FST UNDANA (SAINSTEK)

Kupang, 02 November 2021

(Marano and Ben-Jonathan 2014). Pada mamalia hormone prolaktin bertanggung jawab dalam sekresi air susu, sedangkan pada ayam hormon ini secara alami disekresi pada akhir periode bertelur dan bertanggung jawab dalam menginduksi kebiasaan mengeram. (Riddle, Bates, and Lahr 1935)

Upaya memanipulasi proses reproduksi memerlukan data base berupa profil hormon-hormon reproduksi pada berbagai fase hidup ayam kampung terutama profil hormone Prolaktin. Hal ini dimaksudkan agar proses manipulasi dapat dilakukan pada saat yang tepat sehingga tujuan akhir untuk dapat meningkatkan produktivitas ayam kampung dapat tercapai. Untuk itulah penelitian ini dilakukan.

METODOLOGI PENELITIAN

Pembuatan Kandang dan Hewan Uji

Kandang yang digunakan adalah kandang ren (kandang yang dibangun sebagian merupakan tempat tertutup untuk tempat bertelur dan berteduh, sebagian tempat terbuka yang dibatasi pagar) Untuk bagian yang tertutup tempat bertelur dibuat dengan ukuran 40x40 cm/ekor yang dilengkapi dengan tempat makan dan minum. Sebelum digunakan, kandang ini terlebih dahulu disemprot dengan desinfektan untuk mencegah perkembangbiakan bibit penyakit. Setiap minggu kandang ini dibersihkan.

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam betina berumur 6-7 bulan yang berada pada berbagai fase hidup. Hewan uji diberi makan dan minum secara ad libitum. Pakan hewan uji berupa ransum komersil (BR II) dan jagung giling.

Analisis Hormon Prolaktin.

Analisis hormon Prolaktin dilakukan dengan menggunakan metode ELISA, sesuai protokol dari Demeditect (2005), dengan tahapan sebagai berikut :

Pengambilan Darah dan Perhitungan Konsentrasi Hormon Prolaktin.

Sampel darah dari setiap ekor ayam kampung diambil dari vena branchialis yang berada pada sayap dengan menggunakan vacutainer. Darah tersebut dibiarkan beberapa saat hingga terjadi penggumpalan dan terbentuk serum. Serum yang terbentuk dipindahkan ke dalam tabung eppendorf kemudian disimpan dalam cool box dan dibawa ke laboratorium untuk uji ELISA. Pengambilan sampel darah

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNIK FST UNDANA (SAINSTEK)

Kupang, 02 November 2021

dilakukan setiap empat hari untuk periode sebelum bertelur dan fase mengeram. Untuk periode bertelur, pengambilan sampel darah dilakukan setiap dua hari dan untuk fase mengeram pengambilan sampel darah dilakukan setiap minggu selama dua bulan. Perbedaan waktu pengambilan darah ini disesuaikan dengan durasi waktu setiap periode/fase. Data hasil perhitungan konsentrasi hormon prolaktin pada akhir setiap fase digunakan sebagai data konsentrasi awal fase berikutnya. Hasil perhitungan konsentrasi hormon prolaktin dari setiap fase akan dibuat suatu profil hormon Prolaktin. Perhitungan konsentrasi hormon Prolaktin dengan menggunakan rumus persamaan kurva regresi serum standar adalah:

$$y = -0,400x + 1,729. \dots\dots\dots(III.1)$$

Variabel y menyatakan nilai adsorbansi sedangkan variabel x merupakan nilai yang dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi antibodi atau antigen target. Nilai x dapat diperoleh dengan memasukkan nilai y pada persamaan tersebut. Nilai x yang didapat dapat digunakan untuk mencari konsentrasi (C) dengan $C = \log^{-1} x$ (Crowther 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Hormon Prolaktin Pada Fase Sebelum Bertelur.

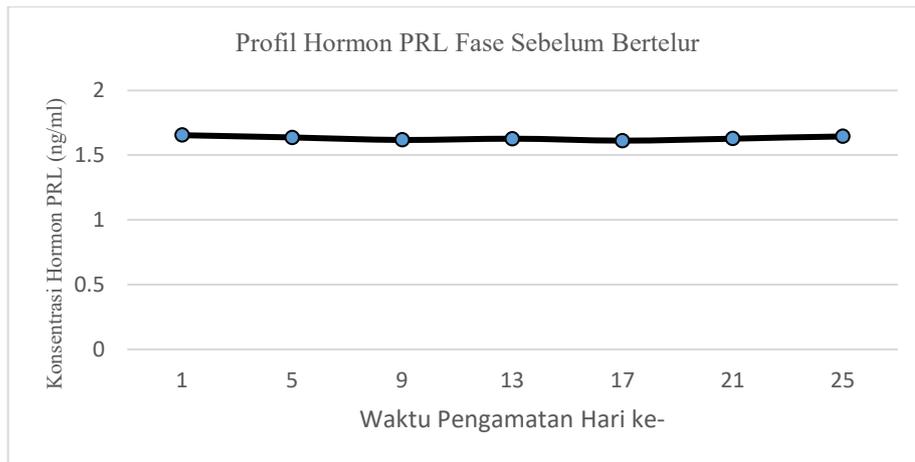
Pengukuran konsentrasi hormon prolaktin pada fase sebelum bertelur dilakukan setiap 4 hari hingga ayam memasuki fase bertelur. Hasil perhitungan konsentrasi rata-rata hormon Prolaktin ditunjukkan berturut-turut pada Tabel 1 dan Gambar 1 di bawah ini.

Tabel 1. Konsentrasi Rata-rata Hormon Prolaktin Pada Fase Sebelum Bertelur.

	Konsentrasi Hormon Prolaktin (ng/ml) Pada Fase Sebelum Bertelur						
	Waktu Pengamatan (Hari ke-)						
	1	5	9	13	17	21	25
Ayam 1	1.613	1.619	1.624	1.615	1.628	1.629	1.660
Ayam 2	1.699	1.626	1.615	1.651	1.602	1.630	1.633
Ayam 3	1.654	1.665	1.615	1.615	1.615	1.625	1.643
Rata- Rata ± SD	1.655 ± 0.035	1.637 ± 0.020	1.618 ± 0.004	1.627 ± 0.017	1.615 ± 0.011	1.628 ± 0.002	1.645 ± 0.011

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNIK FST UNDANA (SAINSTEK)

Kupang, 02 November 2021



Gb.1 Konsentrasi rata-rata hormon prolaktin (ng/ml) pada fase sebelum bertelur.

Dari Tabel 1 dan Gb. 1 di atas tampak bahwa konsentrasi rata-rata hormon prolaktin dari ketiga ayam tersebut relatif tidak mengalami perubahan selama tujuh kali pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa pada fase sebelum bertelur hormon ini belum memainkan peran utamanya, namun tetap ada dalam tubuh ayam. Pada pengamatan hari terakhir terlihat sedikit kenaikan konsentrasi rata-rata hormon prolaktin yang diduga karena pada saat memasuki fase bertelur hormon prolaktin diperlukan untuk membentuk kerabang. Hazelwood (1983 dalam Susanti, 2015) menyatakan bahwa prolaktin terlibat dalam pembentukan telur, yaitu ketika proses pembuatan kerabang di dalam shell gland.

Profil Hormon Prolaktin Pada Fase Bertelur.

Fase bertelur ditandai dengan tingkah laku ayam betina yang mencari-cari tempat bertelur bersama dengan pejantan dengan mengeluarkan suara yang khas. Perilaku ini biasanya terjadi tiga sampai empat hari setelah ayam melakukan kopulasi. Setelah mendapatkan tempat bertelur yang nyaman, ayam betina segera menempati tempat tersebut dan mulai memproduksi telur/bertelur. Setelah selesai bertelur, ayam betina tersebut akan meninggalkan tempat bertelur tersebut dan mengeluarkan suara khas yang sangat keras.

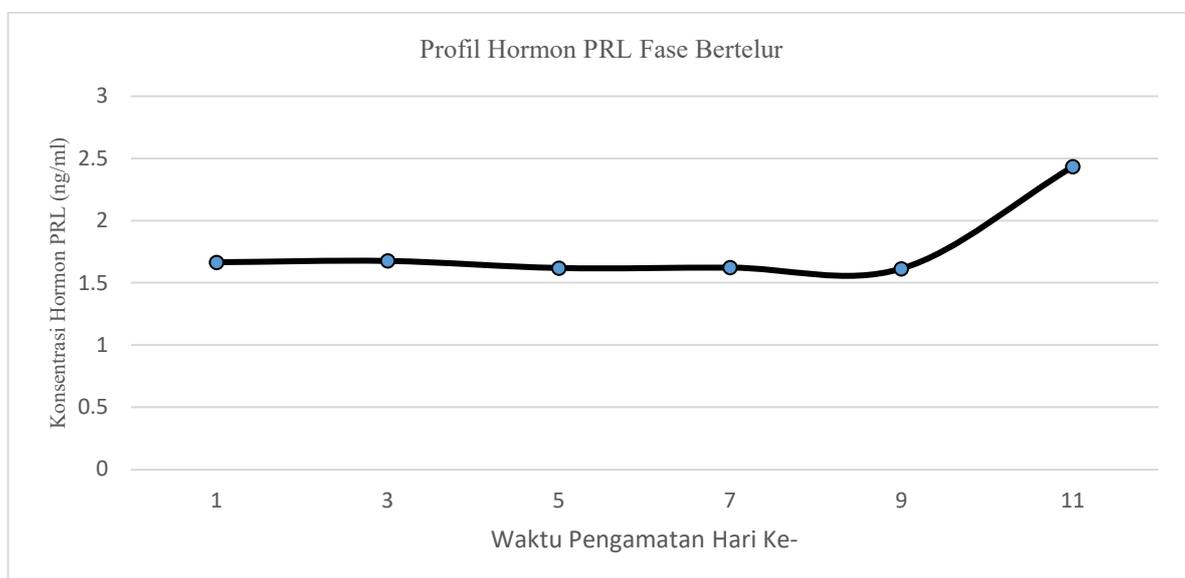
Pengambilan darah pada fase bertelur ini dilakukan setiap dua hari sekali dengan hasil perhitungan konsentrasi rata-rata tersaji pada Tabel 2 dan Gb. 2 di bawah ini.

**SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNIK FST UNDANA
(SAINSTEK)**

Kupang, 02 November 2021

Tabel 2 Konsentrasi Hormon Prolaktin Rata-Rata Pada Fase Bertelur.

	Konsentrasi Hormon Prolaktin (ng/ml) Pada Fase Bertelur					
	Waktu Pengamatan (Hari ke-)					
	1	3	5	7	9	11
Ayam 1	1.645	1.742	1.630	1.606	1.628	1.858
Ayam 2	1.699	1.626	1.615	1.651	1.602	2.388
Ayam 3	1.654	1.665	1.615	1.615	1.615	3.060
Rata-Rata	1.666	1.678	1.620	1.624	1.615	2.435
±	±	±	±	±	±	±
SD	0.024	0.048	0.007	0.019	0.011	0.492



Gambar 2. Konsentrasi rata-rata hormon prolaktin (ng/ml) pada fase bertelur.

Dari Tabel 2 dan Gb. 2 di atas tampak bahwa konsentrasi rata-rata hormon prolaktin sedikit lebih tinggi pada pengamatan hari pertama, kemudian menurun dan terjadi lonjakan kenaikan yang tajam pada hari terakhir fase bertelur ini. Peningkatan konsentrasi rata-rata hormon prolaktin ini berhubungan dengan fungsi dari hormon prolaktin yaitu menginduksi perilaku mengeram ayam. Sastodihardjo (1996 dalam Susanti, 2015) menyatakan bahwa sifat mengeram pada ayam dikontrol oleh hormon prolaktin. Sifat mengeram diekspresikan lewat perilaku mengerami telur dan mengasuh anak dan dimulai pada akhir fase bertelur. Hal ini sesuai dengan pendapat Riddle *et al.*, (1935) yang menyatakan bahwa pada ayam hormon prolaktin secara alami disekresi pada akhir periode bertelur dan bertanggung jawab dalam menginduksi kebiasaan mengeram.

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNIK FST UNDANA (SAINSTEK)

Kupang, 02 November 2021

Sejalan dengan pendapat tersebut Jiang *et al.*, (2005) menyatakan bahwa peningkatan level prolaktin dalam plasma mengindikasikan tingkah laku mengeram dan mengakhiri periode bertelur.

Profil Hormon Prolaktin Pada Fase Mengerami telur.

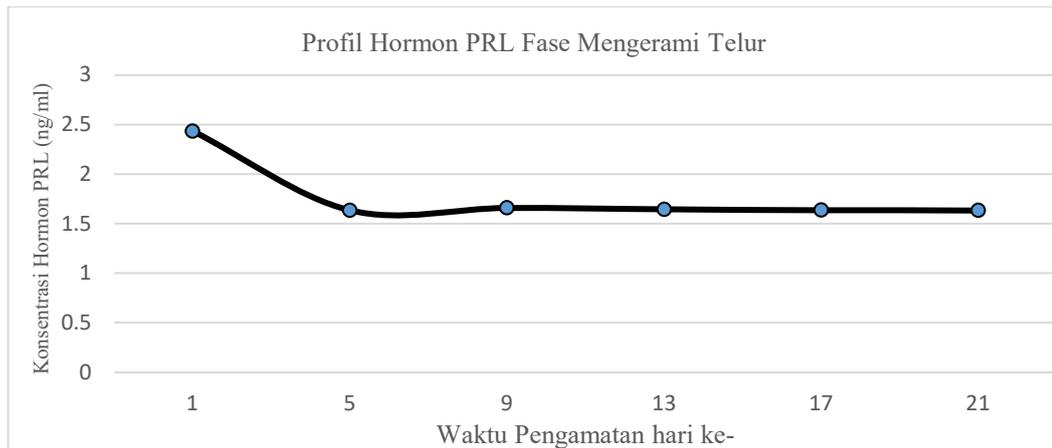
Fase mengerami telur merupakan awal periode mengeram. Fase ini ditandai dengan tingkah laku ayam yang terus berada di dalam tempat bertelur, menunjukkan tanda-tanda menyerang bila didekati yang tampak dari berdirinya bulu-bulu utama. Kondisi dimana ayam terus menempati tempat bertelur biasanya berlangsung selama dua sampai tiga hari dan biasanya pada hari ketiga ayam tersebut akan turun dari tempat bertelurnya untuk mencari makan dan minum. Setelah mendapatkan makanan dan minuman yang cukup ayam tersebut akan kembali ke tempat bertelurnya untuk mengerami telur-telurnya. Fase ini berlangsung selama 21 hari. Pengambilan sampel darah untuk mengukur konsentrasi hormon prolaktin dilakukan setiap empat hari dengan hasil tertera pada Tabel 3 dan gambar 3.

Tabel 3 Konsentrasi Rata-Rata Hormon Prolaktin Pada Fase Mengerami Telur.

	Konsentrasi Hormon Prolaktin (ng/ml) Pada Fase Mengerami Telur					
	Waktu Pengamatan (Hari ke-)					
	1	5	9	13	17	21
Ayam 1	1.858	1.616	1.672	1.672	1.614	1.617
Ayam 2	2.388	1.624	1.643	1.633	1.672	1.671
Ayam 3	3.060	1.669	1.665	1629	1.626	1.617
Rata-Rata	2.435	1.636	1.660	1.645	1.637	1.635
±	±	±	±	±	±	±
SD	0.492	0.023	0.012	0.019	0.025	0.025

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNIK FST UNDANA (SAINSTEK)

Kupang, 02 November 2021



Gambar 3 Konsentrasi rata-rata hormon prolaktin (ng/ml) pada fase mengerami telur.

Berdasarkan Tabel 3 dan Gb.3 tersebut, konsentrasi rata-rata hormon prolaktin mencapai puncak pada pengamatan hari pertama atau empat hari setelah akhir periode bertelur. Pada hari kelima konsentrasi rata-rata hormon prolaktin mulai menurun dan tampak stabil sampai pada hari terakhir pengamatan. Kondisi ini memberikan gambaran bahwa peran hormon prolaktin pada fase mengerami telur adalah menginduksi tingkah laku mengerami telur.

Selain berfungsi menginduksi tingkah laku mengeram, tingginya konsentrasi hormon prolaktin pada akhir periode bertelur dibutuhkan untuk menghambat pengeluaran Gonadotropin releasing hormone (GnRh) dari hipotalamus yang menyebabkan menurunnya produksi hormon Luteinizing Hormone (LH) dan Follicle Stimulation Hormone (FSH) yang pada akhirnya akan menghentikan produksi telur (Sharp 2009).

Fenomena menarik yang terjadi dalam penelitian ini adalah pada pengamatan hari kelima ketika konsentrasi hormon prolaktin mulai menurun ayam tetap mengerami telur-telurnya hingga menetas. Hal ini menimbulkan dugaan bahwa sifat mengeram yang secara alami ada dalam tubuh ayam kampung tidak semata-mata dipengaruhi oleh konsentrasi hormon prolaktin tapi juga oleh rangsangan yang berasal dari telur itu sendiri. Induk ayam yang di ambil dari tempat bertelur menunjukkan penurunan level prolaktin tapi tetap mengerami telurnya ketika dikembalikan ke tempat bertelur walaupun tidak terjadi peningkatan konsentrasi hormon prolactin (El Halawani *et al.*, 1980). Hasil penelitian ini mendukung pendapat bahwa tingkah laku mengeram tidak hanya diinduksi oleh hormon prolaktin tapi juga oleh rangsangan sentuhan terhadap telur-telur yang dierami. Hal ini sesuai dengan pendapat Vleck (1998) yang menyatakan bahwa

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNIK FST UNDANA (SAINSTEK)

Kupang, 02 November 2021

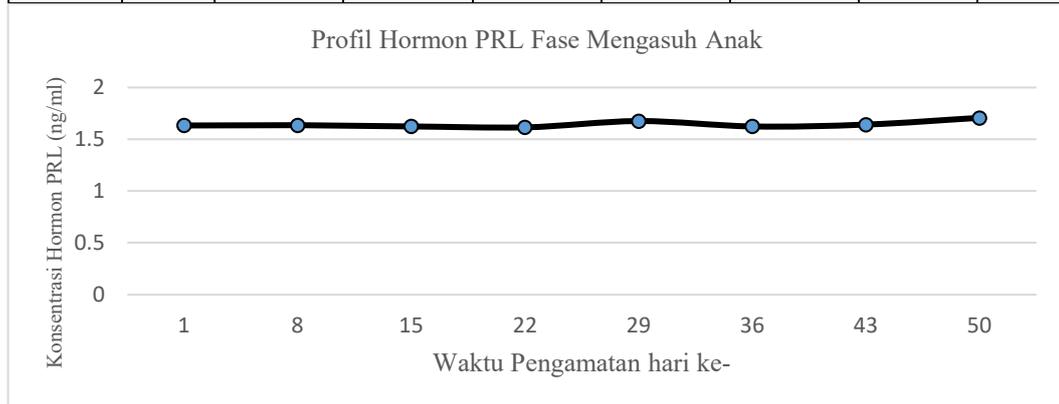
rangsangan sentuhan dan visual dari sarang dan telur dapat menstimulasi terjadinya perilaku mengeram.

Profil Hormon Prolaktin Pada Fase Mengasuh Anak.

Konsentrasi hormon prolaktin pada fase mengasuh anak ditunjukkan secara berturut-turut pada table 4 dan Gb. 4 di bawah ini.

Tabel 4 Konsentrasi Hormon Prolaktin Rata-Rata Pada Fase Mengasuh Anak.

	Konsentrasi Hormon Prolaktin (ng/ml) Pada Fase Mengasuh Anak							
	Waktu Pengamatan (Hari ke-)							
	1	8	15	22	29	36	43	50
Ayam 1	1.617	1.656	1.640	1.635	1.721	1.610	1.626	1.891
Ayam 2	1.671	1.647	1.612	1.615	1.618	1.656	1.662	1.601
Ayam 3	1.617	1.607	1.624	1.601	1.693	1.613	1.639	1.632
Rata-Rata ± SD	1.635 ± 0.025	1.637 ± 0.021	1.625 ± 0.011	1.617 ± 0.014	1.677 ± 0.043	1.626 ± 0.021	1.642 ± 0.015	1.708 ± 0.130



Gambar 4 Konsentrasi rata-rata hormon prolaktin (ng/ml) pada fase mengasuh anak.

Dari Tabel 4 dan Gambar 4 di atas tampak bahwa konsentrasi hormon prolaktin relatif konstan selama fase mengasuh anak. Hal ini memperkuat peran prolaktin dalam menginduksi sifat mengeram dan berada pada konsentrasi yang tinggi pada awal fase mengeram seperti yang diperoleh pada fase mengerami telur di atas. Hal ini sejalan dengan pendapat Vleck (1998) yang menyatakan bahwa tingginya konsentrasi prolaktin diperlukan untuk menginduksi tingkah laku mengasuh anak tapi tingkah laku mengasuh anak tidak secara tepat dipengaruhi oleh variasi level prolaktin.

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNIK FST UNDANA (SAINSTEK)

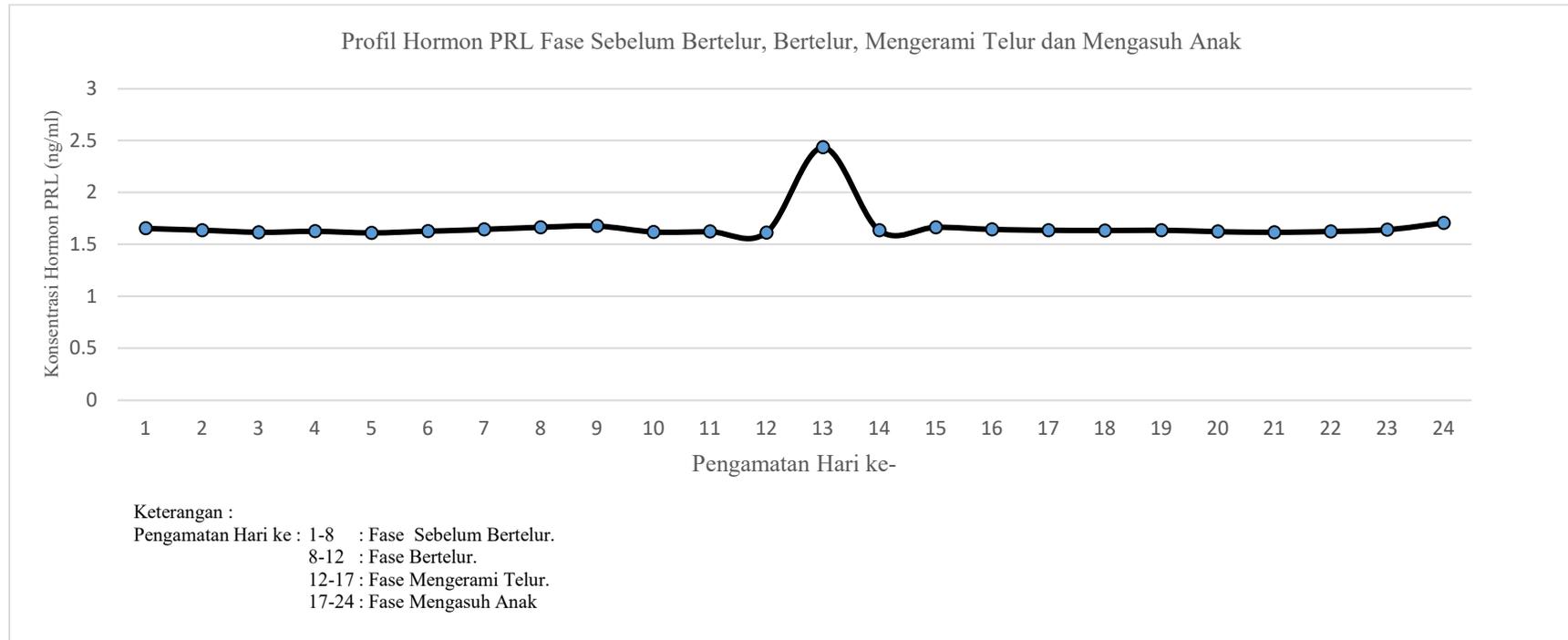
Kupang, 02 November 2021

Profil Hormon Prolaktin Pada Empat Fase Hidup Ayam Kampung.

Bila profil hormone Prolaktin pada empat fase hidup ayam kampung dijadikan satu grafik, maka akan tampak seperti di bawah ini. Dari grafil ini tampak jelas konsentrasi hormone Prolaktin yang tertinggi ada pada fase mengerami telur, pada hari ke empat , setelah itu menurun dan stabil sampai pada akhir penelitian.

Tabel 5 Profil Hormon Prolaktin Pada Fase Sebelum Bertelur, Bertelur, Mengerami Telur dan Mengasuh Anak

Pengamatan hari ke-																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Rata-rata	1.655	1.637	1.618	1.627	1.612	1.628	1.645	1.666	1.678	1.620	1.624	1.615	2.435	1.636	1.660	1.645	1.637	1.635	1.637	1.625	1.677	1.626	1.642	1.708
cPRL	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
± SD	0.035	0.020	0.004	0.017	0.011	0.002	0.011	0.024	0.048	0.007	0.019	0.011	0.492	0.023	0.012	0.019	0.025	0.025	0.021	0.011	0.043	0.021	0.015	0.130



Gb.5 Profil Hormon Prolaktin Fase Sebelum bertelur, bertelur, mengerami telur dan mengasuh anak.

KESIMPULAN

Konsentrasi hormon Prolaktin mengalami fluktuasi dan mencapai puncak tertinggi pada hari keempat fase mengerami telur.

DAFTAR PUSTAKA

Crowther, J. 2009. *The ELISA Guidebook Series Editor*.

El Halawani, M. E., W. H. Burke, and P. T. Dennison. 1980. "Effect of Nest-Deprivation on Serum Prolactin Level in Nesting Female Turkeys." *Biology of Reproduction* 23(1):118–23. doi: 10.1095/biolreprod23.1.118.

Hartono, T. A., A. w Puger, and I. M. Nuriyasa. 2015. "Kualitas Telur Lima Jenis Ayam Kampung Yang Memiliki Warna Bulu Berbeda." *E-Jurnal FAPET UNUD*.

Jiang, R. S., G. Y. Xu, X. Q. Zhang, and N. Yang. 2005. "Association of Polymorphisms for Prolactin and Prolactin Receptor Genes with Broody Traits in Chickens." *Poultry Science* 84(6):839–45. doi: 10.1093/ps/84.6.839.

Marano, Robert J., and Nira Ben-Jonathan. 2014. "Minireview: Extrapituitary Prolactin: An Update on the Distribution, Regulation, and Functions." *Molecular Endocrinology* 28(5):622–33. doi: 10.1210/me.2013-1349.

Prabewi, Nur Prabewi, and Junaidi Pangeran Saputra. 2017. "Laju Pertumbuhan Dan Tingkat Efisiensi Pemeliharaan Ternak Ayam Kampung Super Terhadap Penambahan Pakan Non Konvensional Growth Rate and Efficiency Rate of Livestock Keeping Chicken Kampung Super Toward Addition Non Conventional Feed." *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*. doi: 10.36626/jppp.v14i26.26.

Rajab, and Bercomin J. Papilaya. 2012. "Sifat Kuantitatif Ayam Kampung Lokal Pada Pemeliharaan Tradisional." *Agrinimal* 2(2):61–64.

Riddle, Oscar, Robert W. Bates, and Ernest L. Lahr. 1935. "PROLACTIN INDUCES BROODINESS IN FOWL." *American Journal of Physiology-Legacy Content*. doi: 10.1152/ajplegacy.1935.111.2.352.

Sartika, T. 2012. "Ketersediaan Sumberdaya Genetik Ayam Lokal Dan Strategi Pengembangannya Untuk Pembentukan Parent Dan Grand Parent Stock." in *Prosiding Workshop Nasional Unggas Lokal*.

Sharp, P. J. 2009. "Broodiness and Broody Control." in *Biology of Breeding Poultry*.

Susanti, T. 2015. "Prolaktin Sebagai Kandidat Gen Pengontrol Sifat Rontok Bulu Dan Produksi Telur Pada Itik." *Wartazoa* 25(1):23–27.

Vleck, C. M. 1998. "Hormonal Control of Incubation/Brooding Behavior: Lessons from Wild Birds." *World's Poultry Science Association 10th European Poultry Conference* 163–69.