

PROFIL HORMON ESTROGEN DAN PROGESTERON INDUK SAPI SILANGAN SIMMENTAL-PERANAKAN ONGOLE DENGAN SUPLEMENTASI LEGUM SEBAGAI SUMBER FITOESTROGEN

Batseba M.W. Tiro^{1,2}, Endang Baliarti³, R. Djoko Soetrisno³, Hari Hartadi³, Kustono³

¹⁾Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua, ²⁾Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

ABSTRACT

This study aims to find out follicular development and hormone profiles post partum Simmental-Ongole cross cattle (SimPO) with legume phytoestrogen supplementation. Research was carried out since April to December 2010 at pens of Laboratory of Animal Production, Faculty of Animal Husbandry, Gadjah Mada University. A total of 15 SimPO post calving were used and distributed into three treatment groups, namely: PO treatment or control (only fed with the standard), PI : PO + 5 g phytoestrogen and PII: PO + 10 g phytoestrogen. Supplementation of phytoestrogen was derived from soy straw. The parameters were estrogen and progesterone profiles and follicle growth dynamic of post partum. The results of this study indicated that supplementation with 5 g phytoestrogen was more significant in affecting the increase in estrogen and progesterone concentrations, compared with the supplementation with 10 g phytoestrogen and control. Ovarian activity characterized by the development of follicles the SimPO began on day 4 post partum for all treatments but only PII treatments indicated that the development of follicles reached the de Graaf follicle with estrogen concentration of 17,801 pg/ml.

Key words : Development, estrogen, follicle, legume, phytoestrogen, progesteron.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana perkembangan folikel serta profil hormon induk sapi SimPO pasca beranak dengan adanya suplementasi legum sebagai sumber fitoestrogen. Penelitian dilaksanakan sejak bulan Juli sampai Desember 2010 di Kandang Laboratorium Ternak Potong, Fakultas Peternakan UGM. Menggunakan 15 ekor induk sapi SimPO pasca beranak yang dibagi dalam 3 kelompok perlakuan. Perlakuannya adalah P0 : kontrol (hanya diberi pakan standar); PI : P0 + 5 g fitoestrogen dan PII : P0 + 10 g fitoestrogen. Suplementasi fitoestrogen berasal dari jerami kedelai. Parameter yang diamati meliputi profil hormon estrogen, progesteron dan dinamika perkembangan folikel pasca beranak. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suplementasi 5 g fitoestrogen lebih berpengaruh nyata terhadap peningkatan konsentrasi hormon estrogen dan progesteron dibanding dengan pemberian 10 g fitoestrogen dan kontrol. Aktivitas ovarium yang ditandai dengan adanya perkembangan folikel pada induk sapi SimPO dimulai pada hari ke 4 pasca beranak pada semua perlakuan namun hanya pada perlakuan PII perkembangan folikelnya mencapai folikel *de graaf* dengan kadar estrogen 17,801 pg/mL.

Kata kunci : Estrogen, fitoestrogen, folikel, legum, perkembangan, progesteron.

PENDAHULUAN

Sapi SimPO merupakan hasil silangan melalui inseminasi buatan antara Simmental dan PO. Sapi SimPO tidak bergumba dan tidak bergelambir; warna bulu merah bata, merah

tua atau coklat muda, putih kekuningan dan doreng (loreng hitam, putih, merah bata dan coklat). Ciri khas sapi SimPO adalah ada warna bulu putih berbentuk segitiga diantara kedua tanduknya (Anonim, 2002 cit. Aryogi, 2005).

Sapi SimPO saat ini sangat disukai oleh peternak, hal ini disebabkan antara lain berat lahir lebih besar, pertumbuhan lebih cepat, ukuran dewasa tubuh lebih besar dan penampilan eksotik. Hal ini menyebabkan nilai jual menjadi lebih tinggi, pendapatan peternak lebih besar dan menjadi kebanggaan peternak (Putro, 2009). Namun kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa sapi silangan indukan dengan darah *Bos taurus* lebih dari 87,5% mempunyai kecenderungan sulit bunting, dan untuk kondisi saat ini *grading-up* sapi lokal dengan semen beku Simmental atau Limousin semakin banyak dijumpai di pedesaan. Lebih lanjut dikatakan bahwa, aplikasi IB pada induk sapi silangan menunjukkan penurunan kinerja reproduksi diantaranya adalah menurunnya angka konsepsi, meningkatnya jumlah inseminasi per kebuntingan (S/C), dan *days open* akan semakin tinggi. Sedangkan Subarsono (2009), melaporkan bahwa berdasarkan pengamatan di lapangan terhadap induk sapi silangan ditemui banyak sapi SimPO mengalami kawin berulang, estrusnya tidak teratur dan masa estrus yang panjang sehingga sulit menentukan waktu yang tepat untuk dikawinkan.

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan adanya suatu pemahaman kontrol hormonal dalam perkembangan folikel atau folikulogenesis. Folikulogenesis adalah proses perkembangan dimana folikel primodial akan aktif berkembang, tumbuh dan sel granulosanya mengalami differensiasi menjadi folikel preovulasi (Gougeon, 1996; Senger, 1997). Selama proses folikulogenesis, folikel akan diklasifikasikan menjadi primordial, primery, tertier (antral). Klasifikasi ini berdasarkan ukuran, jumlah dan morfologi sel granulosa yang melapisi oosit (Lussier *et al.*, 1987). Perkembangan folikel primordial ini merupakan proses yang berkelanjutan, beberapa folikel akan mengalami atresia dan akan muncul gelombang baru.

Beberapa penelitian menyebutkan gelombang perkembangan folikel ovarium pada sapi potong terjadi 2-3 kali setiap siklusnya dengan diikuti pula fluktuasi konsentrasi hormonal. Menurut Parker, *et al* (2002), gelombang perkembangan folikel yang terjadi selama estrus dipengaruhi oleh hormonal. Estrogen diproduksi selama perkembangan

folikel dominan, hormon ini berfungsi sebagai regulator pada mekanisme *feedback* sekresi FSH.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana perkembangan folikel serta profil hormon induk sapi SimPO pasca beranak dengan adanya suplementasi legum sebagai sumber fitoestrogen. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan penjelasan ilmiah tentang fenomena gelombang perkembangan folikel ovarium diikuti dengan fluktuasi kadar estrogen.

BAHAN DAN METODE

Ternak Percobaan. Ternak yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 15 ekor induk sapi SimPO pasca beranak (kisaran umur 3-4 tahun dan sudah 2-3 kali beranak) dengan rata-rata berat badan awal 350-500 kg. Berdasarkan performan luar, induk sapi SimPO yang digunakan dalam penelitian merupakan turunan F1 dan F2 yang kemudian diacak secara merata untuk masuk ke dalam pelakuan.

Metode Penelitian. Lima belas ekor induk sapi SimPO pasca beranak digunakan dalam penelitian ini. Ternak dikelompokkan dalam 3 perlakuan pakan, yaitu P0 : kontrol (hanya diberi pakan standar); P1 : P0 + 5 g fitoestrogen dan P2 : P0 + 10 g fitoestrogen. Induk sapi diberi pakan standar terdiri dari hijauan dan konsentrat dengan perbandingan 60% : 40%, kandungan PK 10-11% dan TDN 60-65%. Hijauan yang digunakan adalah rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). Jenis legum yang digunakan sebagai sumber fitoestrogen adalah menggunakan jerami kedelai dengan kandungan fitoestrogen tinggi (1,748 g/100 g bahan). Pemberian 5 g fitoestrogen setara dengan 1,8 kg jerami kedelai setelah diperhitungkan dengan kecemasan BK sebesar 58% dan pemberian fitoestrogen 10% setara dengan 3,6 kg jerami kedelai. Pemberian jerami kedelai dilakukan sebelum ternak diberi konsentrat dan hijauan, setelah ternak mengonsumsi habis jerami kedelai baru ternak diberikan konsentrat dan hijauan. Konsentrat dan hijauan diberikan 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari.

Pengambilan Sampel Darah. Darah diambil dari *vena coccygea* dari semua hewan penelitian, menggunakan tabung vakum 10 ml berisi

lithium heparin (Vacutainer™, Becton Dickinson Rutherford, N.J., USA). Tabung kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3.000 rpm selama 10 menit, kemudian plasma darah dipisahkan dan dipindahkan ke tabung eppendorf plastik ukuran 1,0 ml dan seterusnya disimpan pada suhu -20°C sampai dilakukan asai untuk hormon estrogen dan progesteron.

Determinasi Hormone. Determinasi secara kuantitatif hormon estrogen dan progesteron dengan metode *enzyme linked immunosorbent assay* (ELISA) yang dikembangkan oleh Munro dan Stabenfeldt (1998). Determinasi estrogen dengan menggunakan anti-Estradiol antibody (*polyclonal*), (DRG Instruments GmbH, Germany) dengan *enzyme conjugate estradiol conjugated to horseradish peroxidase*. Spesifik antibody (cross reactivity) 100% estradiol-17 β , 0,05% dengan estriol, dan 0,2% dengan estrone. Cross-reaksi dengan semua agen steroid yang lainnya sebesar 0%. Batas terendah sensitiviti analisisnya sebesar 9,714 pg/mL, dengan intra assay variasi 2,71-6,81% dan inter assay variasi 6,72-9,39%. Range assay estrogen diantara 9,7-2000 pg/mL.

Determinasi progesteron dengan menggunakan anti-Progesteron antibody *polyclonal* (DRG Instruments GmbH, Germany) dengan *enzyme conjugate Progesterone conjugated to horseradish Peroxidase*. Spesifik antibody (cross reactivity) 100% dengan 17- α -OH progesterone 0,30 dengan progesterone, 1,10% dengan 11-Desoxycorticosterone, 0,20% dengan Corticosterone, 0,35 dengan pregnenolone. Cross-reaksi dengan semua agen steroid yang lainnya sebesar < 0,10%. Batas terendah sensitiviti analisisnya sebesar 0,045 ng/mL, dengan intra assay variasi 5,4-6,99% dan inter assay variasi 4,34-9,96%. Range assay progesteron diantara 0-40ng/mL.

Pemeriksaan Ultrasonografi Ovaria. Pemeriksaan reproduksi dilakukan dengan alat ultrasonografi real-time transektum (Honda HS-2000, Honda Electronics Co. Ltd., Tokyo, Japan). *Probe* yang digunakan merupakan transduser transrektum, mempunyai daya panjang gelombang 7,5 MHz, lebar *probe* 2 cm, serta panjang kabel penyambung 3,5 meter. Pemeriksaan ultrasonografi dilakukan

setiap hari 4 hari bersamaan dengan pengambilan sampel darah yang dimulai pada hari ke 4 sampai hari ke 20 pasca beranak.

Sapi ditempatkan dalam suatu kandang jepit, kemudian rectum dievakuasi fecesnya dan alat reproduksi dipalpasi. *Probe* dilumasi dengan cairan pelumas ultrasonografi (*coupling gel*) dan dimasukkan ke dalam rectum, dengan dipandu oleh genggam tangan operator di atas alat reproduksi yang diperiksa. Masing-masing ovarium difiksasi dengan jari tengah dan telunjuk, kemudian *probe* digunakan untuk pemindaian pada permukaan ovarium dari lateral ke medial dan sebaliknya, sampai beberapa kali. Bayangan citra ovarium diukur internalnya dan direkam dengan ultrasonografi. Diameter folikel merupakan diameter antrum folikel atau diameter internalnya, tidak termasuk dinding folikelnya dari folikel dominan dari tiap ovarium. Pengukuran diameter dilakukan dengan bantuan kaliper elektronik pada ultrasonografi tersebut. Folikel akan tampak ekhogenik, berwarna gelap, berbentuk bulat atau oval. Bila folikel tidak simetris, diameternya diukur dengan rerata diameter terpanjang dan terpendek.

Parameter yang diamati

1. Profil hormon estrogen dan progesteron. Pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan hormon dilakukan setiap 4 hari mulai hari ke 0, 4, 8, 12, 16, 20 pasca beranak.
2. Dinamika perkembangan folikel. Pengamatan terhadap perkembangan folikel dilakukan setiap 4 hari bersamaan dengan pengambilan sampel darah mulai hari ke 4 sampai hari ke 20 pasca beranak, menggunakan alat Ultrasonografi ovaria.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Hormon Estrogen dan Progesteron.

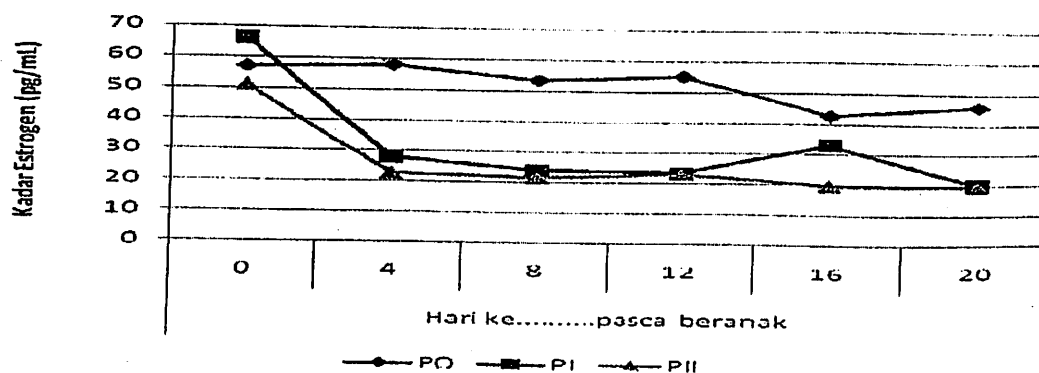
Profil hormon estrogen dan progesteron diikuti mulai pada hari ke 0 (nol) sampai hari ke 20 pasca beranak. Gambaran profil hormon estrogen dan progesteron pasca beranak induk sapi SimPO sampai hari ke 20 pasca beranak terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 2, sedangkan dalam bentuk grafik terlihat pada Gambar 1 dan 2.

Berdasarkan data pada Tabel 1, terlihat bahwa rata-rata konsentrasi hormon estrogen pada suplementasi 5 g fitoestrogen yang berasal dari jerami kedelai (PI) lebih tinggi dibanding rata-rata konsentrasi hormon estrogen pada perlakuan suplementasi 10 g fitoestrogen (PII), maupun kontrol (P0). Namun demikian, suplementasi 10 g fitoestrogen, konsentrasi hormon estrogennya menjadi lebih rendah dibanding kontrol (P0). Hal ini menggambarkan bahwa suplementasi 5 g fitoestrogen lebih berpengaruh nyata terhadap konsentrasi hormon estrogen dibanding dengan pemberian 10 g fitoestrogen, atau dengan kata lain suplementasi fitoestrogen sampai 10 g malah dapat menurunkan konsentrasi hormon estrogennya.

Adanya peningkatan kadar estrogen pada perlakuan PI disebabkan dengan adanya kandungan genistein yang berfungsi sebagai fitoestrogen, dimana fitoestrogen ini dapat berikatan dengan reseptor estrogen dalam tubuh. Setchell dan Cassidi (1999) yang disitasi Suprihatin (2008), menyatakan bahwa struktur genistein mempunyai kemiripan dengan estrogen endogen, sehingga mempunyai kemampuan untuk berikatan dengan reseptor endogen. Lebih lanjut dinyatakan bahwa komponen isoflavon berikatan dengan reseptor estrogen SHBG (*sex hormone binding globulin*) berperan dalam peningkatan hormon estrogen dan mengedarkannya melalui pembuluh darah.

Tabel 1. Profil Hormon Estrogen Induk Sapi SimPO Pasca Beranak

Perlakuan	Kadar Estrogen (pg/mL), Hari kePasca Beranak					
	0	4	8	12	16	20
P0						
1	23,718	13,001	12,648	15,468	12,743	13,082
2	87,139	120,753	76,230	93,691	71,165	88,345
3	59,827	39,714	71,139	55,674	43,624	35,847
Rataan	56,895 ± 31,81	57,823 ± 56,11	53,339 ± 35,33	54,944 ± 30,12	42,511 ± 30,12	42,758 ± 38,60
PI						
1	78,062	25,887	19,712	22,060	30,114	28,078
2	94,517	40,794	35,112	39,185	52,830	18,042
3	26,107	18,874	17,415	9,169	16,505	14,610
Rataan	66,229 ± 35,71	28,518 ± 11,19	24,080 ± 9,62	23,471 ± 15,06	33,150 ± 18,35	20,243 ± 7,00
PII						
1	41,783	23,867	25,662	31,187	23,220	28,574
2	93,599	30,369	29,421	25,108	18,064	17,801
3	36,077	31,887	29,100	32,082	31,105	26,589
Rataan	50,786 ± 31,70	22,596 ± 4,26	21,567 ± 2,08	23,043 ± 3,79	19,774 ± 6,62	19,674 ± 5,73



Gambar 1. Grafik Profil Hormon Estrogen Induk Sapi Simpo Pasca Beranak

Pada Gambar 1, terlihat bahwa konsentrasi hormon estrogen pada perlakuan PI, pada hari ke nol sangat tinggi ($66,229 \pm 35,71$ pg/ml), kemudian menurun tajam pada hari ke 4 sampai hari ke 20 pasca beranak. Demikian pula pada perlakuan P0, pada hari ke nol konsentrasinya tinggi ($56,895 \pm 31,81$ pg/mL), kemudian terjadi penurunan sampai hari ke 20. Terlihat bahwa kadar hormon estrogen pada saat partus (hari ke 0) masih sangat tinggi pada semua perlakuan. Tingginya kadar hormon estrogen ini karena proses partus dan pengaruh hormon estrogen yang berasal dari plasenta dan uterus. Namun setelah itu mulai terjadi penurunan dan kadarnya berfluktuasi antar individu. Menurut Wettemann *et al.*, (2003), konsentrasi plasma estrogen menurun secara cepat setelah melahirkan, dimana selama periode anovulatori pasca beranak konsentrasi estradiol dalam plasma dapat meningkat meski durasinya pendek tetapi kenaikan tersebut tidak dapat dihubungkan dengan pertumbuhan dan pematangan folikel.

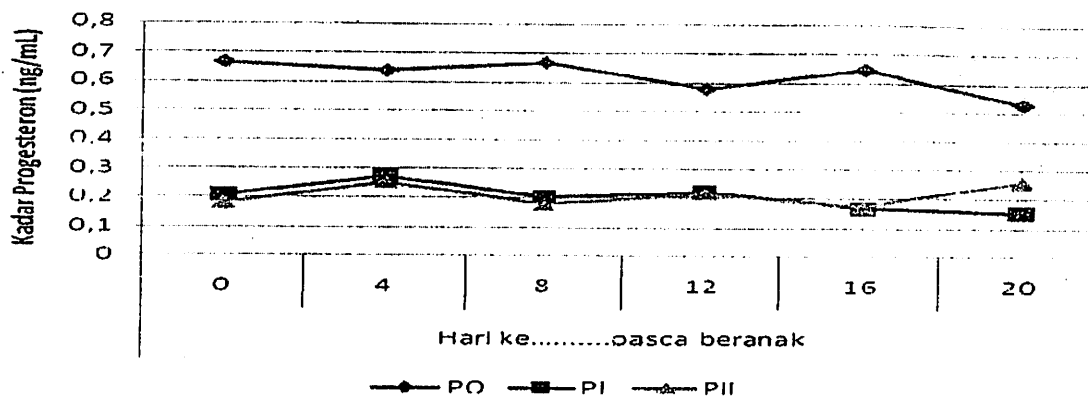
Data pada Tabel 2 dan Gambar 2, menunjukkan bahwa konsentrasi progesteron

pada semua perlakuan mulai pada saat beranak (hari ke nol) sampai hari ke 20 pasca beranak sangat berfluktuatif dan bervariasi antar individu. Konsentrasi plasma progesteron menurun secara cepat setelah melahirkan dan akan meningkat setelah ovulasi pertama atau luteinasi folikel (Wettemann, *et al.*, 2003). Terlihat bahwa konsentrasi progesteron pada saat beranak tertinggi pada perlakuan P0 yang berkisar pada 0,065 ng/ml sampai 1,677 ng/ml, kemudian pada perlakuan PI dengan kisaran 0,105 ng/ml sampai 0,337 ng/ml, dan terendah pada perlakuan PII dengan kisaran 0,190 ng/ml sampai 0,270 ng/ml.

Pada perlakuan PI dan PII, pada hari ke 4 terjadi peningkatan kadar progesteron. Hasil ini didukung oleh pernyataan Wettemann *et al.*, (2003) yang menyatakan bahwa kenaikan pertama konsentrasi plasma progesteron pada induk sapi potong setelah melahirkan biasanya muncul selama tiga sampai 9 hari dan peningkatan progesteron ini biasanya tidak didahului oleh estrus.

Tabel 2. Profil Hormon Progesteron Induk Sapi SimPO Pasca Beranak

Perlakuan	Kadar Progesteron (ng/mL), Hari kePasca Beranak					
	0	4	8	12	16	20
PO						
1	0,065	0,101	0,096	0,062	0,078	0,086
2	1,677	1,644	1,657	1,461	1,592	1,330
3	0,253	0,165	0,247	0,218	0,262	0,177
Rataan	$0,665 \pm 0,88$	$0,637 \pm 0,87$	$0,667 \pm 0,86$	$0,580 \pm 0,77$	$0,644 \pm 0,83$	$0,531 \pm 0,69$
PI						
1	0,190	0,456	0,253	0,357	0,243	0,302
2	0,337	0,266	0,275	0,233	0,175	0,073
3	0,105	0,099	0,082	0,077	0,086	0,084
Rataan	$0,211 \pm 0,12$	$0,274 \pm 0,18$	$0,203 \pm 0,11$	$0,222 \pm 0,14$	$0,168 \pm 0,08$	$0,153 \pm 0,13$
PII						
1	0,219	0,261	0,266	0,279	0,262	0,454
2	0,270	0,133	0,098	0,103	0,103	0,094
3	0,190	0,456	0,252	0,356	0,243	0,302
Rataan	$0,180 \pm 0,04$	$0,253 \pm 0,16$	$0,177 \pm 0,09$	$0,217 \pm 0,13$	$0,174 \pm 0,09$	$0,258 \pm 0,18$



Gambar 2. Grafik Profil Hormon Progesteron Induk Sapi Simpo Pasca Beranak

Dinamika Perkembangan Folikel. Perkembangan folikel dari hari ke hari dapat dimonitoring dengan menggunakan USG, pada sapi perkembangan folikel terjadi selama 7-8 hari selama siklus estrus (Evan dan Fortune, 1997). Pengamatan folikel dimaksudkan untuk mengetahui pada hari seberapa pasca beranak sudah mulai ada aktivitas ovarium dengan adanya perkembangan folikel. Salah satu contoh gambaran profil hormon estrogen dan perkembangan folikel pada perlakuan PO seperti pada Gambar 3, perlakuan PI pada Gambar 4 serta perlakuan PII pada Gambar 5.

Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa pada hari ke 4 pasca beranak sudah mulai adanya aktivitas ovarium yang ditandai dengan adanya perkembangan folikel (diameter folikel > 5 mm). Apabila dikaitkan dengan kadar estrogen, terlihat bahwa pada hari ke 12 folikel kanan mencapai diameter 9 mm dengan kadar estrogen 15,468 pg/ml, kemudian kadar estrogen mulai terjadi penurunan pada hari ke 16, disebabkan pada hari ke 20 folikel pada ovarium kanan mengalami *atresia*, dan pada saat yang bersamaan pada ovarium kiri terjadi peningkatan ukuran folikel. Hal ini menggambarkan bahwa terjadi 2 gelombang folikel, dimana pada saat folikel pada ovarium kanan mengalami *atresia*, muncul gelombang folikel baru pada ovarium kiri dan kemungkinan folikel ini yang akan mengalami ovulasi.

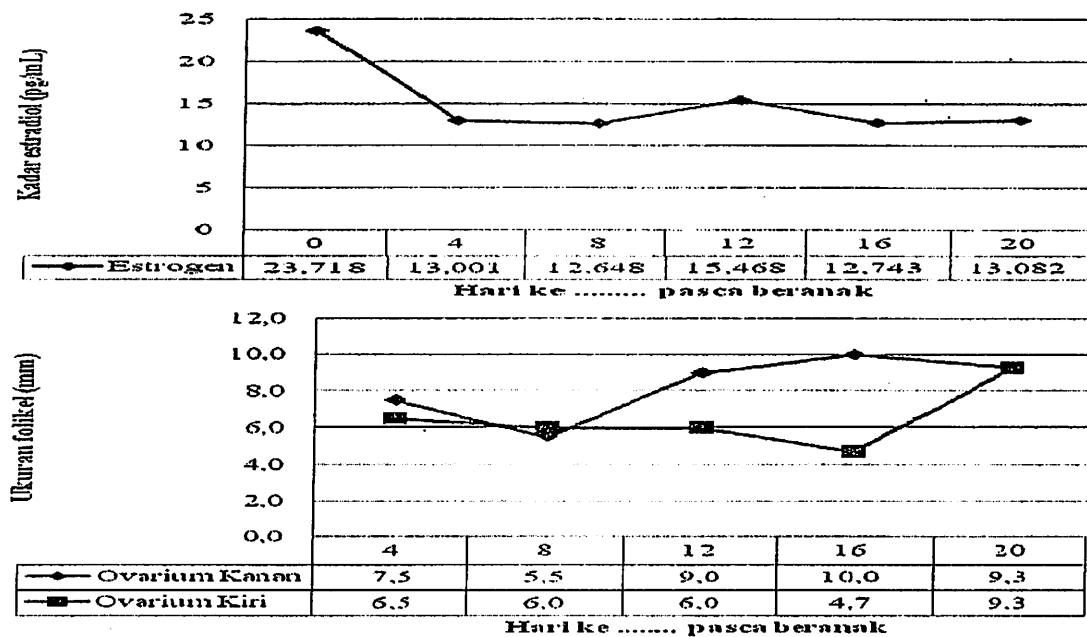
Gambar 4, menunjukkan bahwa pada perlakuan PI sudah mulai ada perkembangan folikel pada hari ke 4 (diameter folikel > 5 mm) dan berkembang terus sampai hari ke 20

dengan diameter folikel 10,05 mm, namun belum mencapai folikel *de graaf*. Dilihat dari kadar hormonnya juga berfluktuasi, namun terlihat bahwa pada saat folikel mencapai ukuran 10,05 mm (ovarium kiri) kadar estrogen mencapai 14,610 pg/ml. Diameter folikel pada hari ke 4 ukurannya di atas 5 mm, hal ini menunjukkan bahwa sudah ada aktivitas ovarium pada hari ke 4 pasca beranak. Kadar estrogen meningkat lebih besar dari 12 pg/ml pada saat estrus dan menurun kurang dari 2 pg/ml setelah estrus (Savio *et al*, 1993), namun peningkatan kadar estrogen selama periode anovulatori pasca tidak dapat dihubungkan dengan pertumbuhan dan pematangan folikel.

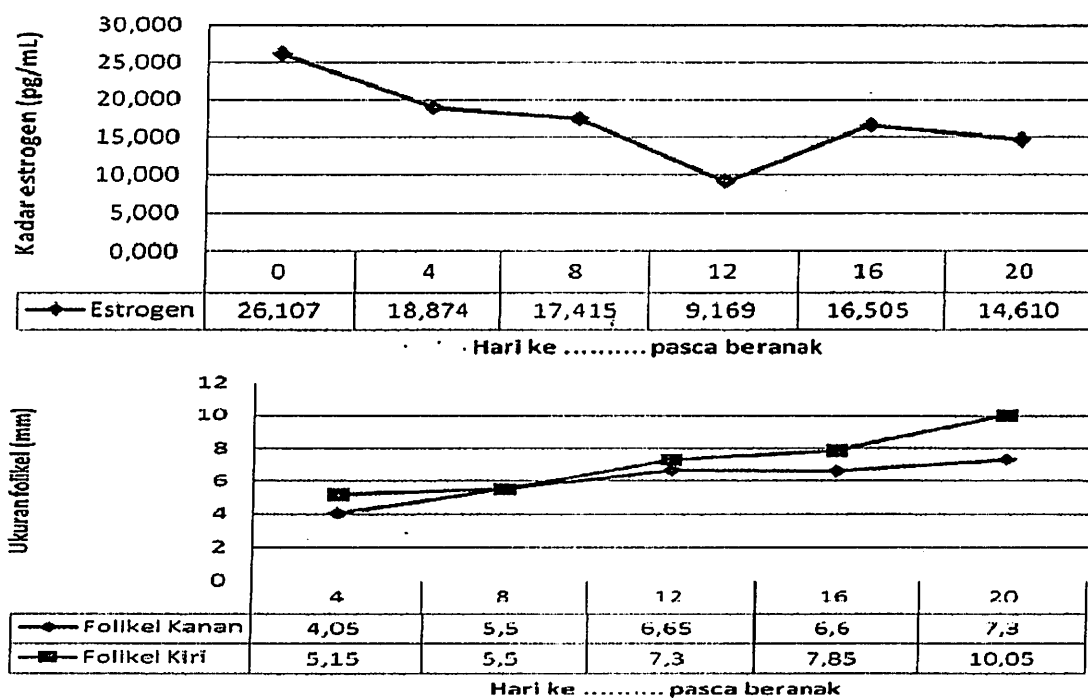
Pada Gambar 5, terlihat bahwa pada perlakuan PII, aktivitas ovarium sudah ada pada hari ke empat yang ditandai dengan adanya perkembangan folikel (diameter folikel > 5 mm). Folikel terus berkembang dan pada hari ke 20 mencapai folikel *de graaf* dengan diameter folikel 10,6 mm dan pada saat yang bersamaan ternak mengalami estrus pertama pasca beranak. Kadar estrogen mulai hari ke nol sampai hari ke 20 pasca beranak sangat berfluktuatif, namun apabila dikaitkan dengan perkembangan folikel terlihat bahwa pada saat mencapai folikel *de graaf* kadar estrogen mencapai 17,801 pg/mL. Terlihat bahwa pada saat folikel pada ovarium kanan mencapai folikel *de graaf*, maka pada ovarium kiri folikelnya mengalami *atresia*. Folikel akan diovasikan apabila mempunyai ukuran lebih dari 10 mm dengan konsentrasi estrogen lebih dari 5,0 pg/ml (Noseir, 2003 cit. Hadisutanto, 2008).

Lebih lanjut diungkapkan bahwa perkembangan ukuran folikel lebih 10 mm sangat bergantung pada LH. Sedangkan ukuran folikel 3 – 10 mm

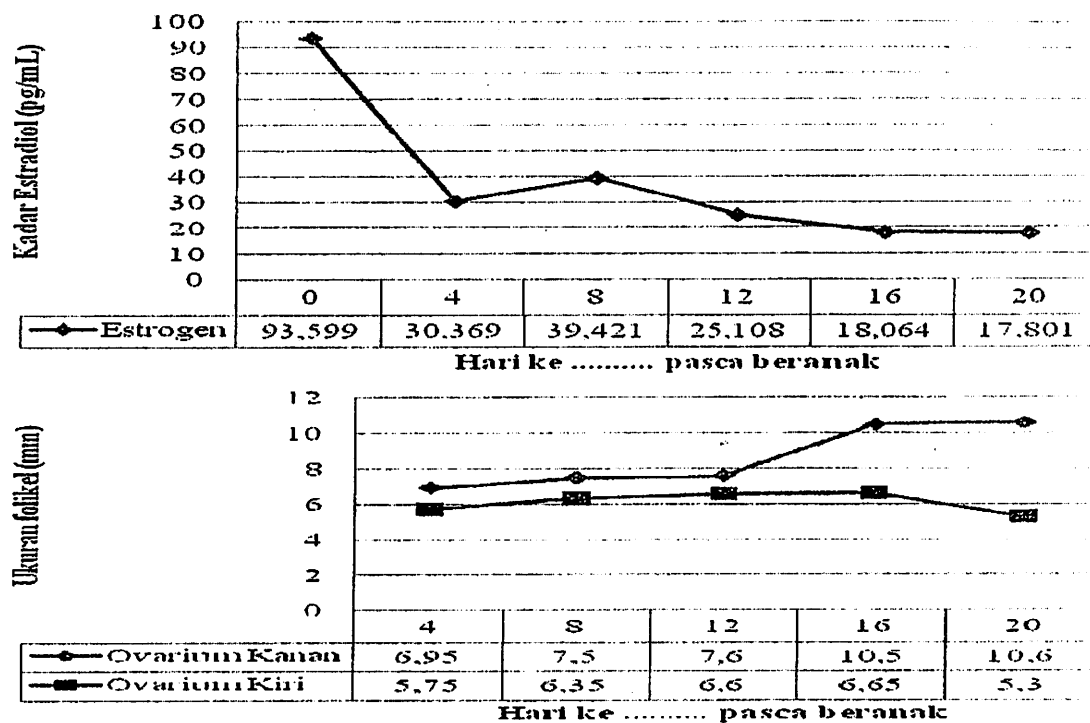
perkembangannya dipengaruhi oleh FSH dan ukuran di bawah 3 mm tidak dipengaruhi oleh gonadotropin.



Gambar 3. Grafik Profil Hormon Estrogen dan Perkembangan Folikel Induk Sapi SimPO Pasca Beranak Pada Perlakuan PO



Gambar 4. Grafik Profil Hormon Estrogen dan Perkembangan Folikel Induk Sapi SimPO Pasca Beranak pada Perlakuan PI



Gambar 5. Gambar Profil Hormon Estrogen dan Perkembangan Folikel Induk Sapi SimPO Pasca Beranak pada Perlakuan PII

Berdasarkan gambaran perkembangan folikel baik pada perlakuan P0, PI maupun PII, suplementasi fitoestrogen tidak berpengaruh langsung terhadap aktivitas ovarium, karena pada semua perlakuan pada hari ke empat sudah ada aktivitas ovarium terlihat dari adanya perkembangan folikel (diameter > 5 mm). Aktivitas ovarium selama kebuntingan cenderung menurun karena rendahnya konsentrasi LH dalam darah. Namun seiring dengan proses awal laktasi terjadi peningkatan frekuensi LH dan sekaligus dimulainya kembali aktivitas ovarium sehingga ovulasi pertama pasca beranak umumnya tidak diikuti munculnya

perilaku estrus (Goff dan Horst, 1997 cit. Hadisutanto, 2008).

KESIMPULAN

Suplementasi 5 g fitoestrogen lebih berpengaruh nyata terhadap peningkatan konsentrasi hormon estrogen dibanding dengan pemberian 10 g fitoestrogen dan kontrol.

Aktivitas ovarium yang ditandai dengan adanya perkembangan folikel pada induk sapi SimPO dimulai pada hari ke 4 pasca beranak pada semua perlakuan namun tidak semuanya mencapai folikel *de graaf*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryogi, 2005. *Kemungkinan Timbulnya Interaksi Genetik dan Ketinggian Lokasi terhadap Performan Sapi Potong Silangan Peranakan Ongole di Jawa Timur*. Thesis. Program Pascasarjana Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Evan, and J. E. Fortune. 1997. *Selection of the Dominant Follicle in Cattle Occurs in the Absence of Differences in the Expression of Messenger Ribonucleic Acid for Gonadotropin Receptor*. Journal Endocrinology Vol. 138 (7) : 2963-71.
- Gougeon, A. 1996. *Regulation of Ovarian Follicular Development in Primates: Facts and Hypotheses*. Endocrine Reviews. 17: 121-156.
- Hadisutanto, B. 2008. *Studi Tentang Beberapa Performan Reproduksi Pada Berbagai Paritas Induk Dalam Formulasi Masa Kosong (Days Open) Sapi Perah Fries Holland. (Kasus pada Peternakan Rakyat di Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat)*. Disertasi. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Lussier, J.G., P. Matton and J. J. Dufour. 1987. *Growth Rates of Follicles in the Ovary of the Cow*. J. Reprod Fern. 81:301-07.
- Parker, K.I., D. M., Robertson, N. P. Groome and K. L. Macmillan. 2002. *Plasma Concentrations of Inhibin A and Follicle Stimulating Hormone Differ Between Cows with Two or Three Waves of Ovarian Follicular Development in a Single Estrous Cycle*. Biology of Reproduction. 68: 822-828.
- Putro, P.P. 2009. *Dampak Crossbreeding terhadap Reproduksi Induk Turunannya: Hasil Studi Klinis*. Makalah disampaikan pada Lokakarya Lustrum VIII Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada.
- Senger, P.L. 1997. *Embryogenesis of the Pituitary Gland and the Male or Female Reproductive System*. In: Pathways to Pregnancy and Parturition. Current Conception Inc., 1st edition, 58-57.
- , 2009. *Dampak Crossbreeding terhadap Reproduksi Induk Turunannya : Pengalaman Praktis di Lapangan*. Makalah disampaikan pada Lokakarya Lustrum VIII Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada.
- Suprihatin, 2008. *Optimalisasi Kinerja Reproduksi Tikus Betina Setelah Pemberian Tepung Kedelai dan Tepung Tempe pada Usia Prapubertas*. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Wetteman, R.P., Lents, C.A., Ciccioli, N.H., White, F.J and Rubio, I. 2003. *Nutritional and Suckling Mediated Anovulation in Beef Cows*. J. Anim. Sci. 81: E48-E59.