

Pemanfaatan Jerami Kedelai pada Pakan Induk Sapi Silangan Simmental-Peranakan Ongole

The use of hay to feed the cow cruciferous soybean simmental ongole descent

Batseba M.W. Tiro[#] dan Petrus A. Beding[#]

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua

Jl. Yahim Sentani, Jayapura-Papua

Abstract

The onset of first postpartum estrous is an indicator in the beef cattle reproduction efficiency. Soybean straw is a local feed ingredients that contain phytoestrogen compounds. The present experiment was conducted to determine the effect of the use of soybean straw as a source of phytoestrogen to accelerate the onset of the first postpartum estrous of Simmental – Ongole crossbred cows. This research applies by completely randomized design (CRD) consisted three treatments and each treatment is repeated five times. Treatment consist of : P0: control (standar feed), P1: control + 5 g of phytoestrogen (1.8 kg of soybean straw), and P2: control + 10 of g phytoestrogen (3.6 kg of soybean straw). The result showed that the use of soybean straw as a source of phytoestrogen increase consumption CP ($P < 0,05$), whereas DM and TDN consumption increased only slightly ($P > 0,05$). Supplementation of soybean straw as a source phytoestrogen are also likely to accelerate the first postpartum estrous.

Key Words: Soybean straw, Phytoestrogen, Feed, First estrous, Postpartum

I. PENDAHULUAN

Dalam upaya untuk mencapai target kecukupan daging sapi, salah satu kebijakan pemerintah pada sub sektor peternakan adalah perbaikan mutu genetik sapi, dengan mengawinkan sapi potong lokal (Peranakan Ongole/PO) menggunakan semen Simmental maupun Limousin. Keturunan hasil silangan ini disebut dengan sapi silangan Simmental – PO (SimPO) dan silangan Limousin – PO (LimPO), (Hardjosubroto, 2004). Saat ini, peternak peternak cenderung memilih sapi SimPO karena berat lahir yang lebih besar, pertumbuhan lebih cepat dan ukuran dewasa tubuh lebih cepat. Dilain pihak, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pada induk sapi silangan estrus pertama pasca beranak panjang, jumlah inseminasi per kebuntingan (S/C) lebih tinggi, kawin berulang dan kejadian endometritis cukup tinggi (Putro, 2009b; Subarsono, 2009).

Kegiatan untuk meningkatkan produksi sapi potong terkendala antara lain oleh rendahnya kinerja reproduksi induk sapi potong. Disebabkan antara lain masih terlalu panjangnya jarak beranak (*calving interval*) yang mencapai 20 bulan atau lebih dan

rendahnya angka kelahiran ternak yang hanya 21% dengan mortalitas pedet 18% (Winugroho, 2002). Jarak beranak yang panjang merupakan kendala inefisiensi produktivitas sapi potong di Indonesia, dimana penyebab utamanya adalah akibat panjangnya estrus pertama pasca beranak, sebagai akibat balans energi negatif selama periode menyusui, defisiensi protein maupun defisiensi hormon gonadotropin. Sapi yang mengalami keterlambatan estrus pertama pasca beranak umumnya mempunyai skor kondisi tubuh (*body condition score*) rendah, kurang dari 2,5 serta biasanya mempunyai ovaria yang mengalami hipofungsi (*ovaria hypofunction*) (Putro, 2009a).

Salah satu dugaan yang menjadi penyebab panjangnya estrus pertama pasca beranak adalah karena faktor ketidak seimbangan hormon-hormon reproduksi primer seperti *follicle stimulating hormone* (FSH), *luteinizing hormone* (LH), estrogen dan progesteron. Di lapangan dijumpai banyak kasus terkait dengan dugaan adanya ketidak seimbangan hormon-hormon reproduksi yang kemudian menimbulkan masalah panjangnya estrus pertama pasca beranak.

Selama ini usaha yang dilakukan untuk mempercepat estrus pertama pasca beranak adalah dengan penyuntikan *Gonadotropin Releasing Hormone* (GnRH), dimana GnRH ini distimulir oleh estrogen. Penyuntikan GnRH ini dimaksudkan untuk memacu segera aktivitas ovarium yang berperan penting dalam menentukan ovulasi pertama pasca beranak dengan munculnya estrus. Namun karena penyuntikan GnRH ini relatif mahal maka perlu dicari solusinya dengan memanfaatkan estrogen alami yang berasal dari tanaman atau yang dikenal dengan fitoestrogen. Fitoestrogen merupakan suatu senyawa estrogen pada tanaman. Estrogen sendiri merupakan hormon yang sangat berperan dalam menjaga fertilitas, termasuk fertilitas induk sapi tentunya. Informasi mengenai penggunaan fitoestrogen di Indonesia belum banyak bahkan mungkin belum pernah diungkap.

Fitoestrogen terdapat pada banyak tanaman legum (Adams, 1995). Beberapa tanaman legum yang dilaporkan memiliki kandungan fitoestrogen diantaranya adalah alfafa (*Medicago sativa*), semanggi putih (*Trifolium repens*), semanggi merah (*Trifolium pratense*), kedelai (*Glycine sp.*). Fitoestrogen sangat dikenal dan terkandung terutama dalam biji kedelai atau *Glycine soja* dan berbagai tanaman leguminosa yang lain (Jefferson *et al.*, 2007). Fransworth *et al.* (1975) disitasi Groot (2004), melaporkan bahwa ada lebih dari 300 jenis tanaman yang teridentifikasi memiliki cukup aktivitas estrogen untuk memicu terjadinya estrus pada ternak.

Senyawa estrogenik, termasuk fitoestrogen dalam dosis kecil mempunyai pengaruh pada inisiasi pembebasan GnRH dari hipotalamus, memacu kelenjar pituitari anterior untuk membebaskan FSH dan LH, (Goff, 2004). Pendapat ini menunjukkan bahwa fitoestrogen dapat digunakan untuk mempercepat tercapainya estrus pertama pasca beranak dan proses ovulasi. Cepat timbulnya siklus estrus dan ovulasi pasca beranak, secara langsung akan dapat memperpendek jarak beranak.

Hasil penelitian terdahulu melaporkan bahwa jerami kedelai mengandung fitoestrogen 1,748 g/100 g (Tiro *et al.*, 2010). Oleh karena itu dirasa perlu untuk dilakukan penelitian pemanfaatan jerami kedelai sebagai pakan ternak.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan jerami kedelai sebagai sumber

fitoestrogen untuk memperpendek estrus pertama pasca beranak induk sapi SimPO.

II. MATERI DAN METODA

Penelitian dilaksanakan di kandang percobaan Laboratorium Ternak Potong, Kerja dan Kesayangan, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Menggunakan 15 ekor induk sapi SimPO pasca beranak (kisaran umur 3 - 4 tahun dan sudah 2 - 3 kali beranak) dengan bobot badan awal bervariasi antara 350 sampai 500 kg, dan rata-rata bobot badan awal $414 \pm 13,07$ kg.

Induk sapi dipelihara sejak ± 3 bulan terakhir masa kebuntingan dengan maksud agar manajemen pemeliharaan (pakan dan perkandangan) sebelum penelitian dimulai adalah sama sehingga mengurangi bias pada saat pelaksanaan penelitian. Segera setelah beranak, ternak diacak untuk dimasukkan dalam perlakuan, kemudian diberikan obat cacing Valbendazol dan vitamin A, D dan E. Induk sapi diberi pakan standar terdiri dari hijauan dan konsentrat (60% : 40%), dengan kandungan PK 11% dan TDN 60%. Hijauan yang digunakan adalah rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). Bahan pakan yang digunakan dalam penelitian dianalisis secara proksimat (AOAC, 2005). Kandang yang digunakan adalah kandang individu yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minuman.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 3 perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang 5 kali.

Adapun perlakuan suplementasinya adalah sebagai berikut :

P0 : kontrol (hanya diberi pakan basal)

P1 : P0 + 5 g fitoestrogen (setara dengan 1,8 kg jerami kedelai)

P2 : P0 + 10 g fitoestrogen (setara dengan 3,6 kg jerami kedelai)

Pemberian 5 g fitoestrogen setara dengan 1,8 kg jerami kedelai dan pemberian fitoestrogen 10% setara dengan 3,6 kg jerami kedelai setelah diperhitungkan dengan pencernaan BK jerami kedelai sebesar 58%. Jerami kedelai diberikan terlebih dahulu hingga habis dikonsumsi dilanjutkan dengan pemberian konsentrat dan dan rumput gajah.

Konsentrat dan hijauan diberikan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Komposisi kimia bahan pakan penelitian tercantum pada Tabel 1.

TABEL 1. KOMPOSISI KIMIA BAHAN PAKAN PENELITIAN

Nama/ Kode Bahan (<i>as fed</i>)	Bahan Kering (%) ¹	Kadar (% DM Basis)					
		Abu	Protein	Lemak	Serat Kasar	BET N ¹	TD N ²
Rumput gajah	20,78	14,56	10,9	2,04	33,84	38,66	53,71
Jerami kedelai	28,14	9,41	14,45	2,78	33,22	40,14	53,64
Konsentrat :							
- Dedak halus	90,89	16,96	5,79	1,85	31,29	56,88	45,12
- Bran	87,04	5,29	12,56	3,19	10,67	68,29	71,36
- Bungkil kelapa sawit	91,41	3,71	13,21	12,75	13,45	56,88	53,71

Sumber : 1. Hasil analisa proksimat Laboratorium Bagian Nutrisi dan Makanan ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada.

2. Hasil hitungan dengan rumus Hartadi *et al.* (2005).

Parameter yang diamati

Parameter yang diamati meliputi konsumsi pakan dan periode timbulnya estrus pertama pasca beranak induk sapi SimPO. Pengumpulan data konsumsi pakan dilakukan setiap hari dan merupakan selisih antara pakan pemberian dan pakan yang tersisa dalam waktu 24 jam. Tiap induk diamati 4 kali atau lebih pada tiap harinya untuk mengetahui kapan terjadinya estrus melalui gejala-gejala yang nampak seperti perubahan tingkah laku dan tanda-tanda luar (Sturman *et al.*, 2000). Pengamatan secara teliti dilakukan setiap hari pada pukul 06.00; 12.00; 18.00 dan 24.00. Estrus merupakan fase saat hewan diam saja kalau dinaiki oleh hewan lain (*standing estrus*), mengeluarkan leleran mukus dari vulva dengan konduktivitas spesifik (Sawyer *et al.*, 1990) dan dianggap hari 0 dari siklus terbaru.

Data dianalisis menggunakan Sidik Ragam dan bila perlakuan menunjukkan pengaruh yang signifikan dilanjutkan dengan uji Duncan (Steel dan Torrie, 1989).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Pakan

Rataan konsumsi bahan kering (BK), protein kasar (PK) dan TDN induk sapi SimPO pasca beranak terlihat pada Tabel 2. Berdasarkan data pada Tabel 2, terlihat bahwa terjadi peningkatan konsumsi baik itu konsumsi PK dengan adanya suplementasi jerami kedelai ($P < 0,05$), sedangkan konsumsi BK dan TDN hanya sedikit mengalami peningkatan ($P > 0,05$).

TABEL 2. RATAAN KONSUMSI BK, PK DAN TDN INDUK SAPI SIMPO

Uraian	Perlakuan		
	PO	P1	P2
1. Konsumsi BK (kg/ekor/hari) ^{ns}	11,06 ± 0,42	11,50 ± 0,09	11,99 ± 0,13
- Rumput gajah	6,26 ± 0,39	6,02 ± 0,03	6,01 ± 0,04
- Jerami kedelai	-	0,51 ± 0,00	1,01 ± 0,00
- Konsentrat	4,80 ± 0,19	4,98 ± 0,10	4,97 ± 0,10
2. Konsumsi PK (kg/ekor/hari) ^{*)}	1,04 ± 0,04	1,12 ± 0,01	1,19 ± 0,01
- Rumput gajah	0,52 ± 0,03	0,50 ± 0,00	0,50 ± 0,00
- Jerami kedelai	-	0,07 ± 0,00	0,15 ± 0,00
- Konsentrat	0,52 ± 0,02	0,54 ± 0,01	0,54 ± 0,01
3. Konsumsi TDN (kg/ekor/hari) ^{ns}	7,50 ± 0,25	7,80 ± 0,08	8,06 ± 0,10
- Rumput gajah	3,36 ± 0,21	3,24 ± 0,02	3,23 ± 0,02
- Jerami kedelai	-	0,27 ± 0,00	0,54 ± 0,00
- Konsentrat	4,14 ± 0,16	4,37 ± 0,09	4,28 ± 0,09
4. Konsumsi BK (kg/kgW ^{0,75}) ^{ns}	0,12 ± 0,00	0,12 ± 0,00	0,13 ± 0,00
5. Konsumsi PK (kg/kgW ^{0,75}) ^{ns}	0,01 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,01 ± 0,00
6. Konsumsi TDN (kg/kgW ^{0,75}) ^{ns}	0,08 ± 0,00	0,08 ± 0,00	0,09 ± 0,00

Keterangan : ^{ns} = berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$)

^{*)} = berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

Total konsumsi BK pada perlakuan kontrol (P0) sebesar 11,06 ± 0,42 kg/ekor/hari ; P1 sebesar 11,50 ± 0,09 kg/ekor/hari dan P2 sebesar 11,99 ± 0,13 kg/ekor/hari. Hasil analisa statistik, menunjukkan bahwa konsumsi BK, tidak dipengaruhi oleh perlakuan kecuali hanya terjadi sedikit penurunan konsumsi BK rumput gajah pada perlakuan P1 dan P2 (Tabel 2). Hal ini disebabkan ternak sudah terlebih dahulu mengkonsumsi jerami kedelai baru diberikan hijauan (rumput gajah), sehingga ternak akan mengurangi konsumsi hijauannya.

Rataan konsumsi PK pada perlakuan P0 sebesar 1,04 ± 0,04 kg/ekor/hari; P1 sebesar 1,12 ±

0,01 kg/ekor/hari dan P2 sebesar $1,19 \pm 0,01$ kg/ekor/hari. Analisis sidik ragam, menunjukkan ada pengaruh perlakuan ($P < 0,05$) terhadap konsumsi PK. Perlakuan suplementasi jerami kedelai memperlihatkan pengaruh yang nyata antar perlakuan P0 dengan perlakuan P2, juga antar P1 dan P2 ($P < 0,05$), namun antara P0 dan P1 berpengaruh tidak nyata. Rataan konsumsi PK induk sapi SimPO dalam penelitian ini lebih tinggi (di atas 1 kg/ekor/hari), sedangkan rekomendasi NRC hanya sebesar 0,86 kg untuk induk sapi menyusui dengan berat badan 400 kg. Oleh karena itu konsumsi PK dapat dikatakan sudah mencukupi kebutuhan induk sapi SimPO yang sedang menyusui.

Rataan konsumsi TDN untuk perlakuan P0 sebesar $7,50 \pm 0,25$ kg/ekor/hari, P1 sebesar $7,80 \pm 0,08$ kg/ekor/hari dan P2 sebesar $8,06 \pm 0,10$ kg/ekor/hari. Hasil analisis statistik, menunjukkan bahwa penggunaan jerami kedelai memperlihatkan pengaruh yang tidak nyata pada konsumsi TDN. Secara numerik, terjadi peningkatan konsumsi TDN dengan adanya suplementasi jerami kedelai. Peningkatan konsumsi PK dan TDN sejalan dengan konsumsi BKnya, karena konsumsi nutrisi dipengaruhi oleh konsumsi BK dan kandungan nutrisi pakan tersebut. Meningkatnya konsumsi BK maka akan berakibat pada kenaikan konsumsi nutrisi lainnya.

Konsumsi BK, PK dan TDN per kg BB^{0,75} menunjukkan perbedaan yang tidak nyata, dan berdasarkan berat badan metabolik konsumsi pakan relatif sama, hal ini menunjukkan bahwa perbedaan konsumsi pakan disebabkan oleh perbedaan berat badan.

Estrus Pertama Pasca Beranak

Pengamatan terhadap estrus pasca beranak dilakukan berdasarkan pengamatan tinglah laku yang diperkuat dengan palpasi rektal dan pemeriksaan USG untuk melihat diameter folikelnya. Pengamatan terhadap estrus pertama pasca beranak induk sapi SimPO terlihat pada Tabel 3.

TABEL 3. ESTRUS PERTAMA PASCA BERANAK INDUK SAPI SIMPO

Perlakuan	Estrus pertama pasca beranak (hari)	Gejala estrus
P0		

P05	24	Melenguh-lenguh, vulva bengkak, merah dan basah, diameter folikel 12,0 mm
P04	95	Melenguh-lenguh, vulva bengkak, merah dan basah, keluar lendir bening dari vulva, diameter folikel 12,1 mm
P03	27	Melenguh-lenguh, vulva bengkak, merah dan basah, diameter folikel 13,0 mm
P02	40	Vulva bengkak, merah dan basah, keluar lendir bening dari vulva
P01	28	Vulva bengkak, merah dan basah, keluar lendir bening dari vulva, diameter folikel 11,20 mm
Rataan	$42,80 \pm 11,90^{ns}$	
P1		
P11	29	Melenguh-lenguh, vulva bengkak, merah dan basah, keluar lendir bening dari vulva, diameter folikel 16,85 mm
P12	24	Melenguh-lenguh, vulva bengkak, merah dan basah, keluar lendir bening dari vulva, diameter folikel 11,75 mm
P13	41	Melenguh-lenguh, vulva bengkak, merah dan basah, keluar lendir bening dari vulva, diameter folikel 10,05 mm
P14	31	Melenguh-lenguh, vulva bengkak, merah dan basah, keluar lendir bening dari vulva, diameter folikel 11,25 mm
P15	24	Melenguh-lenguh, vulva bengkak, merah dan basah, keluar lendir bening dari vulva, diameter folikel 10,05 mm
Rataan	$29,80 \pm 3,12^{ns}$	
P2		
P24	43	Melenguh-lenguh, vulva bengkak, merah dan basah, keluar lendir bening dari vulva, diameter folikel 10,6 mm
P22	26	Melenguh-lenguh, vulva bengkak, merah dan basah, keluar lendir bening dari vulva, diameter folikel 11,45 mm
P23	21	Melenguh-lenguh, vulva bengkak, merah dan basah, keluar lendir bening dari vulva
P25	20	Melenguh-lenguh, vulva bengkak, merah dan basah, keluar lendir bening dari vulva, diameter folikel 10,6 mm
P26	18	Melenguh-lenguh, vulva bengkak, merah dan basah, keluar lendir bening dari vulva, diameter folikel 13,0 mm
Rataan	$25,60 \pm 4,54^{ns}$	

Keterangan : ^{ns} : berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$).

Hasil analisa statistik, menunjukkan bahwa suplementasi fitoestrogen berpengaruh tidak nyata terhadap estrus pertama pasca beranak, namun cenderung memperpendek tercapainya estrus pertama pasca beranak.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata estrus pertama pasca beranak induk sapi SimPO pada perlakuan P0 (kontrol) adalah $42,80 \pm 11,90$ hari dengan kisaran 24 – 95 hari; perlakuan P1 (5 g fitoestrogen) adalah $29,80 \pm 3,12$ hari dengan kisaran 24 – 41 hari dan perlakuan P2 (10 g fitoestrogen) adalah $25,60 \pm 4,54$ hari dengan kisaran 18 – 43 hari. Terlihat bahwa rata-rata estrus pertama pasca beranak induk sapi dengan adanya suplementasi fitoestrogen lebih pendek dibanding tanpa suplementasi fitoestrogen. Hal ini menunjukkan bahwa suplementasi fitoestrogen 5 dan 10 g dapat memperpendek estrus pertama pasca beranak.

Estrus pertama pasca beranak pada penelitian ini relatif jauh lebih pendek dibanding hasil penelitian Aryogi (2005), pada sapi PO dan SimPO adalah $119 \pm 0,62$ hari dan $117,18 \pm 3,03$ hari, dan hasil penelitian Wijono dan Mariyono (2005) pada silangan Simmental dan PO pada pola peternak dan dengan perbaikan pakan adalah 143 hari dan 129 hari.

Lebih pendeknya estrus pertama pasca beranak dibanding hasil penelitian lainnya, selain disebabkan karena adanya suplementasi jerami kedelai juga karena penelitian dilakukan di stasiun percobaan sehingga pengamatan estrusnya lebih cermat dibandingkan penelitian di tingkat peternak. *Post partum anestrus* biasanya lebih sering terjadi pada sapi potong dibanding sapi perah dan *post partum anestrus* yang panjang (hingga 100 hari) biasa terjadi pada induk sapi yang masih menyusui.

Pada induk-induk sapi SimPO pasca beranak, gejala estrus pertama pasca berakannya lemah atau kurang jelas sehingga harus betul-betul diamati supaya estrus pertamanya tidak terlewat. Berdasarkan pengamatan, gejala estrus yang selalu nampak pada induk-induk SimPO pasca beranak adalah melenguh-lenguh dan vulvanya bengkak, merah dan basah namun tidak semua induk mengeluarkan lendir bening seperti gejala estrus pada umumnya. Pada penelitian ini, untuk memastikan apakah induk tersebut memang benar-benar estrus maka diikuti dengan palpasi rektal dan pemeriksaan USG untuk melihat diameter folikel

dominan. Akumulasi estrogen yang bersumber dari folikel dominan dan ovarium mempunyai kemampuan untuk mengaktualisasikan estrus pertama pasca beranak.

Penampilan gejala estrus pasca beranak yang lemah, disebabkan rendahnya konsentrasi estrogen yang terkandung dalam folikel dominan, walaupun estrogen tersebut mampu merangsang hipotalamus dan hipofisa anterior untuk menyekresikan LH untuk berlangsungnya ovulasi. Di samping itu, konsentrasi estrogen sangat bergantung pada gelombang folikel saat folikulogenesis berlangsung. FSH sangat penting dalam meningkatkan jumlah sel granulosa, kesinambungan pertumbuhan folikel dan perilaku estrus. Ukuran folikel dominan akan menentukan jumlah sel granulosa dan produksi estrogen (Fogwell, 1997 cit. Hadisusanto, 2008).

Hasil penelitian pada Tabel 3 juga menunjukkan bahwa dengan adanya suplementasi fitoestrogen, gejala-gejala estrusnya yang terlihat lebih jelas dibanding perlakuan tanpa suplementasi fitoestrogen (P0), dimana dari 5 ekor induk yang diamati ada 2 ekor induk yang mengalami estrus namun tidak disertai keluarnya lendir dari vulva. Hal ini memberikan gambaran bahwa fitoestrogen dapat lebih memperjelas gejala estrus yang muncul, karena fitoestrogen ini mampu menginisiasi pembebasan GnRH dari hipotalamus, dan memacu kelenjar pituitari anterior untuk membebaskan FSH dan LH. FSH adalah hormon yang diperlukan untuk folikulogenesis dan perkembangan folikel dominan untuk mensekresikan estrogen yang memadai bagi kemunculan gejala estrus pertama pasca beranak. Tingginya konsentrasi estrogen di dalam darah akan mempengaruhi peningkatan aliran darah ke organ-organ genital dan memproduksi lendir oleh glandula di cervix dan vagina, ini semua merupakan tanda-tanda terjadinya estrus (Rasby and Vinton, 2008).

IV. KESIMPULAN

Penggunaan jerami kedelai sebagai sumber fitoestrogen hanya meningkatkan konsumsi PK dan cenderung mempercepat estrus pertama pasca beranak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adams, N.R. 1995. Detection of the effects of phytoestrogens on sheep and cattle. *J. Anim. Sci* 73 : 1509-1515.

- [2] AOAC, 2005. *Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists*. Editor: Horwitz, W. And G.W. Latimer, Jr. Published by AOAC International. 18th Edition. United States America.
- [3] 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.
- [4] Goff, K. 2004. *Steroid hormone modulation of prostaglandin secretion in the postpartum beef cows. Biology of Reproduction* 71 : 11-16.
- [5] Groot, M.J. 2004. *Phyto - estrogenic activity of protein - rich feeds for pigs. RIKILT – Institute of Food Safety*. 3-12.
- [6] Gunawan, 2009. *Rencana strategis kecukupan daging sapi tahun 2010-2014*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Pengembangan Ternak Potong untuk Mewujudkan Program Kecukupan/Swasembada Daging, dalam rangka Lustrum VIII Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta.
- [7] Hadisutanto, B. 2008. *Studi Tentang Beberapa Performa 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.
- [8] Hardjosubroto, W. 2004. *Aplikasi Pemuliabiakan Ternak di Lapangan*. PT. Grasindo. Jakarta.
- [9] Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo dan A.D. Tillman. 2005. *Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [10] Jefferson, W.N., E. Padilla-Banks, and R.R. Newbold. 2007. Disruption of the female reproductive system by the phytoestrogen genistein. *Reproductive Toxicology* 23 : 308-316.
- [11] Putro, P.P. 2009a. *Fenomena reproduksi sapi Brahman cross : permasalahan dan penanganannya*. Makalah Evaluasi Pengadaan sapi Brahman Cross, Direktorat Perbibitan. Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian. Jakarta.
- [12] Putro, P.P. 2009b. Dampak crossbreeding terhadap reproduksi induk turunannya: Hasil studi klinis. Makalah disampaikan pada Lokakarya Lustrum VIII Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada.
- [13] Rasby, R.R. and R. Vinton. 2008. *Estrous Cycle. Learning Module. University of Nebraska*.
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/003718.htm>. (5 Mei 2011).
- [14] Sawyer, G. J., P.E. Williamson, A. Drajat, & G. Howell. 1990. *Detection of estrus by milk progesterone assay, visual observation and cervical mucus conductivity in estrus - synchronised dairy cows. Proc. Austral. Soc. Anim. Prod.* 18: 348-351.
- [15] Steel, R.G.D. & J.H. Torrie. 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Suatu Pendekatan Biometrik. Penerbit PT Gramedia, Jakarta.
- [16] Sturman, R. W., J.J. Brockway, & A.P. Barry. 2000. Fixed time artificial insemination in Dairy cows. *Theriogenology* 49: 1338-1344.
- [17] Subarsono, 2009. *Dampak crossbreeding terhadap reproduksi induk turunannya : Pengalaman praktis di lapangan*. Makalah disampaikan 8 Agustus 2009. pada Lokakarya Lustrum VIII Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta,
- [18] Tiro, B.M.W., S. Pramono., H. Hartadi., D. Soetrisno & E. Baliarti. 2010. The content of phytoestrogen of legume plants. *International Seminar Tropical Animal Production*. Yogyakarta, October 19 - 22, 2010. Faculty of Animal Science, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- [19] Wijono, D.B. & Mariyono. 2005. Review hasil penelitian model *low external input* di Loka Penelitian Sapi Potong tahun 2002-2004. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Puslitbangnak. Bogor. Hal. 43-56.
- [20] Winugroho, M. 2002. Strategi pemberian pakan tambahan untuk memperbaiki efisiensi reproduksi induk sapi. *Jurnal Litbang Pertanian*. 21: 19-2

