

# Efek Pemberian Prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$ , secara Intra Vaginal Spons (IVS) dan Intra Muskuler (IM) terhadap Peningkatan Kinerja Reproduksi Domba

(The Application of Synchronization Methods Using Prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$ , by Intra Vaginal Sponges (IVS) and Intra Muscular (IM) to Improve Reproductive Performance of Thin Tailed Ewe Lambs)

Rosmawaty Saoeni

Balai Besar Pelatihan Kesehatan Hewan Cinagara, Bogor

**ABSTRACT:** The purpose of the experiment was to investigate the effect of different administration method of PGF<sub>2</sub> $\alpha$ , i.e. intra vaginal sponges (IVS) and intra muscular (IM) on the onset and the duration of estrus, and Non-return Rate (NR) in thin tailed ewe lambs. A total of 20 thin tailed ewe lambs, aged 12-15 months, were at random assigned to one of four treatment groups in Completely Randomized Designed (CRD) : Animals in Treatment group I (P<sub>1</sub>) received PGF<sub>2</sub> $\alpha$  of 5 mg/ml/head intramuscularly; Treatment group II (P<sub>2</sub>) received PGF<sub>2</sub> $\alpha$  of 5 mg/ml/head by intra vaginal sponges for twodays; Treatment group III (P<sub>3</sub>) received PGF<sub>2</sub> $\alpha$  of 5 mg/ml/head by intra vaginal sponges for four days; Treatment group IV (P<sub>4</sub>) received PGF<sub>2</sub> $\alpha$  of 5 mg/ml/head by intra vaginal sponges for six days. Two rams, aged 2-2.5 years used as a mated. Each treatment was repeated five times. Variables measured were onset and duration of estrus, and Non-return Rate (NR) in 30 days. Collected data were analyzed using analysis of variance followed by Post-hoc of Least Significant Difference (LSD). Average values of onset of estrus for P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> and P<sub>4</sub> were 22.91, 23.16, 26.31 and 44.57 hours, respectively. Average values of duration of estrus for P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> and P<sub>4</sub> were 26.36, 48.36, 94.65 and 146.56 hours, respectively. Analysis of variance indicated that the administration method of PGF<sub>2</sub> $\alpha$  affected significantly (P<0.01) on the onset and the duration of estrus. Non-return Rate (NR) in 30 days for P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> and P<sub>4</sub> was 100,100, 20 and 20 percent, respectively. In conclusion, the application of estrous induction methods using Prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$  by intra vaginal sponges (IVS) for two days and intra muscular (IM) can improve reproductive parameters of thin tailed ewe lambs.

**Key Words:** Prostaglandin, estrous, non-return rate, sheep

## Pendahuluan

Ternak domba di Indonesia mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan, baik secara komersial maupun secara sampingan, dan cukup menguntungkan bagi petani kecil maupun buruh tani. Hal tersebut karena ternak domba memiliki sifat karakteristik reproduksi yang tinggi, dengan jumlah anak satu sampai empat ekor per induk untuk setiap kelahiran.

Hampir semua *breed* domba sanggup menghasilkan lebih dari satu ekor anak per kelahiran, namun rata-rata *litter size* (jumlah anak per kelahiran) hampir selalu kurang dari dua, sehingga dapat dikatakan kemampuan reproduksi belum optimal (Hunter, 1980). Keadaan ini dapat ditanggulangi dengan perangsangan ovulasi untuk meningkatkan jumlah ovum per berahi melalui metode natural misalnya dengan meningkatkan kualitas pakan atau penggunaan pejantan (Evans dan

Maxwell, 1987) dan metode hormonal misalnya dengan pemberian hormon gonadotropin (FSH, *follicle stimulating hormone* dan LH, *luteinizing hormone*) atau gabungan keduanya (Hafez, 1987).

Gertak berahi merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kinerja reproduksi domba agar dicapai jarak beranak yang optimal, sehingga pada akhirnya produksi anak (*cempe*) menjadi optimal. Hormon luteolitik yang umum digunakan untuk gertak berahi adalah prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$  (Sumaryadi, 2003). Dasar fisiologis dari gertak berahi adalah hambatan pelepasan FSH dari hipofisis anterior sehingga menghambat pematangan folikel de Graaf atau penyingkiran *corpus luteum* (CL) baik secara manual maupun secara fisiologis. Prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$  merupakan preparat hormon luteolitik yang berfungsi menginduksi kejadian berahi melalui penyingkiran CL.

Data yang ada di Kabupaten Bogor, menyebutkan bahwa perkembangan populasi ternak

domba hanya mampu mencapai kenaikan sebesar 0,56% per tahun dari target yang diharapkan sebesar 2% per tahun. Upaya untuk mencapai target tersebut antara lain dengan meningkatkan kinerja reproduksi melalui seleksi bibit, gertak berahi, superovulasi, IB, dan perbaikan manajemen pemeliharaan.

Terkait dengan hal tersebut pemberian Prostaglandin F2 $\alpha$  pada domba betina ekor tipis melalui teknik yang berbeda intra vagina spons (IVS) dan intra muskuler (IM) perlu dikaji terhadap tingkat kinerja reproduksinya (*onset berahi*, lama berahi, *non return rate*).

## Metode Penelitian

### Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah :

- Dua puluh (20) ekor domba betina ekor tipis yang terseleksi, berumur 12 – 15 bulan, kisaran bobot badan 23 – 26 kg dan dua (2) ekor domba pejantan terseleksi umur 2 – 2,5 tahun.
- Hormon prostaglandin F2 $\alpha$  yang digunakan empat (4) flakon (tiap 1 ml mengandung 5 mg prostaglandin F2 $\alpha$ ) dengan merk Lutelyse produk dari Up John, serta minyak pelicin (minyak non kolestrol), kapas, kertas lakmus pH 6.0-7.0, tissue
- Holder untuk memasukkan spons dan alat suntik serta pengukur waktu, mikroskop, gelas obyek, gelas penutup, pipet pasteur, ose, tabung sperma.

### Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan terdiri dari empat (4) macam yaitu:

- P<sub>1</sub>: Pemberian prostaglandin F2 $\alpha$  5 mg/ml/ekor secara intra muskuler sebagai pembanding.
- P<sub>2</sub>: Pemberian prostaglandin F2 $\alpha$  5 mg/ml/ekor secara intra vagina spons selama 2 hari.
- P<sub>3</sub>: Pemberian prostaglandin F2 $\alpha$  5 mg/ml/ekor secara intra vagina spons selama 4 hari.
- P<sub>4</sub>: Pemberian prostaglandin F2 $\alpha$  5 mg/ml/ekor secara intra vagina spons selama 6 hari.

Masing-masing perlakuan diulang 5 kali, sehingga dibutuhkan 20 ekor domba betina ekor tipis.

### Prosedur Kerja Penelitian

- Melakukan identifikasi ternak domba percobaan sesuai dengan kriteria koefisien teknis yang homogen.

- Semua domba percobaan di adaptasikan selama dua minggu untuk menyeragamkan kondisi pakan dan lingkungan percobaan.
- Melakukan tes kualitas semen domba jantan yang akan digunakan untuk mengawini.
- Pengelompokan domba percobaan secara acak berdasarkan 4 macam perlakuan teknik pemberian prostaglandin F2 $\alpha$  sesuai dengan yang ditetapkan. Teknik IM dilakukan dengan menyuntikan hormon prostaglandin F2 $\alpha$  sebanyak 5 mg/ml/ekor ke dalam otot. Teknik IVS dilakukan dengan memasukkan spons yang mengandung hormon prostaglandin F2 $\alpha$  5 mg/ml/ekor ke dalam vagina masing-masing selama 2, 4, dan 6 hari. Pada kelompok perlakuan IM, domba percobaan diamati *onset berahi*, lama berahi.
- Melakukan pengamatan berahi setiap jam setelah penyuntikan dan pencabutan spons sampai domba percobaan menunjukkan tanda-tanda berahi.
- Melakukan perkawinan alam domba-domba yang berahi dengan pejantan yang telah dipersiapkan dengan rasio 1:10.
- Pengamatan *non return rate* (NR) 30 dari masing-masing perlakuan.

### Peubah yang diamati adalah

#### *Onset Berahi*

Cara menentukan *onset berahi* adalah dengan mengamati domba yang berahi setelah diberi perlakuan prostaglandin F2 $\alpha$  secara IVS dan IM. Waktu *onset berahi* dihitung dari mulai disuntik hormon prostaglandin F2 $\alpha$  sebanyak 5 mg/ml/ekor atau pemasukan spons yang mengandung hormon prostaglandin F2 $\alpha$  sebanyak 5 mg/ml/ekor sampai munculnya awal berahi dalam satuan jam. Yang ditandai dengan, sering mengembik-embik, sering kencing sedikit seolah terputus-putus, mengangkat atau menggerak-gerakkan ekor sehingga mulai terlihat pembengkakan vulva. Hal tersebut di atas sesuai dengan pendapat (Mc. Donald, 1975; Toelihere, 2003; dan Tomaszewska *et al.*, 1991).

#### Lama Berahi

Lama berahi pada domba ditentukan dengan pengamatan domba yang mengalami berahi sejak awal timbulnya berahi sampai dengan gejala berahi hilang dalam satuan jam. Hasil pengamatan menunjukkan tanda-tanda berakhirnya berahi adalah tidak mengeluarkan lendir lagi di vulva, tidak gelisah, vulva tidak membengkak dan mulai kuncup tidak mau dinaiki pejantan (Ditjenak, 1983).

### Non Return Rate (NR) 30 hari

Menentukan kebuntingan seekor hewan dengan NR adalah mengamati berahi hewan yang bersangkutan mulai dari dikawinkan sampai dengan hari ke 30. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Hunter (1980) bahwa setelah perkawinan domba percobaan diamati lagi kondisi berahinya. Jika ternak domba tidak menunjukkan berahi kembali selama 30 hari maka dianggap bunting, sebaliknya jika terjadi kembali berahi maka dianggap tidak bunting.

### Analisis Data

Data *onset* dan lama berahi dianalisis menggunakan analisis ragam, jika terjadi perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT), sedangkan data NR dianalisis secara deskriptif.

## Hasil dan Pembahasan

### Onset Berahi

Rata-rata *onset* berahi domba ekor tipis yang diberi prostaglandin F2 $\alpha$  secara IM dan IVS dengan durasi yang berbeda secara rinci disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan *onset* berahi (jam) pada domba

Perlakuan	Rata-rata
P <sub>1</sub> (IM)	22,91 $\pm$ 0,77 <sup>a</sup>
P <sub>2</sub> (IVS 2 hari)	23,16 $\pm$ 1,51 <sup>a</sup>
P <sub>3</sub> (IVS 4 hari)	26,31 $\pm$ 0,08 <sup>b</sup>
P <sub>4</sub> (IVS 6 hari)	44,57 $\pm$ 1,09 <sup>c</sup>

<sup>abc</sup> Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan ada perbedaan pada P<0,01

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa *onset* berahi pada domba ekor tipis berkisar antara 21,15 – 45,49 jam dengan rata-rata 29,24 jam, setelah di berikan hormon prostaglandin F2 $\alpha$  secara IM maupun secara IVS. Mayoritas (75%) domba menunjukkan *onset* berahi antara 21,15 - 26,37 jam dan 25% domba menunjukkan *onset* berahi antara 43,27 - 45,49 jam. Rata-rata *onset* berahi tercepat diperoleh pada kelompok domba yang diberi hormon prostaglandin F2 $\alpha$  secara IM, yaitu 22,91  $\pm$  0,77 jam dari mulai di suntik prostaglandin F2 $\alpha$  sampai munculnya awal berahi, sedangkan pemberian prostaglandin F2 $\alpha$  secara IVS selama 6 hari menunjukkan *onset* berahi yang paling lama (44,57  $\pm$  1,09 jam).

Hasil penelitian ini relatif lebih cepat jika dibandingkan dengan domba Priangan yang diberi CIDR (*Control Internal Drug Releasing*), *onset* berahi berkisar antara 24 – 58 jam dengan rata-rata 37,07 jam (Hastono *et al.*, 2000) atau 36,33 jam pada domba St. Croix yang diberi flugeston asetat IVS (Hastono *et al.*, 1997), dan 2 – 6 hari pada domba yang diberi *Medroxy Progesterone Acetate* (Sutama dan Dharsana, 1994). Sebagian besar *onset* berahi pada ternak antara 29 dan 48 jam (Trounson *et al.*, 1976) atau pada rata-rata 44 jam (Acritopoulou *et al.*, 1977). Perbedaan *onset* berahi ini dapat diakibatkan oleh perbedaan preparat hormon dan dosis 5-7,5 mg/ml yang diberikan, di samping faktor pengamatan, kondisi ternak, dan pakan yang diberikan (Toelihere, 2003).

Teknik pemberian prostaglandin F2 $\alpha$  berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap *onset* berahi pada domba. Pemberian prostaglandin F2 $\alpha$  secara IM tidak berbeda nyata (P>0,05) dengan secara IVS yang diberikan selama 2 hari dalam vagina, namun keduanya berbeda sangat nyata (P<0,01) dengan secara IVS yang diberikan selama 4 dan 6 hari (Tabel 1). Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian prostaglandin F2 $\alpha$  secara IVS selama dua hari cukup efektif dalam memacu munculnya awal tanda-tanda berahi.

Perbedaan *onset* berahi diduga akibat adanya perbedaan kondisi fungsional CL, sesuai dengan pendapat Partodihardjo (1992), bahwa prostaglandin F2 $\alpha$  sangat efektif untuk meregresikan CL yang sedang berfungsi, tetapi kurang efektif terhadap CL yang sedang tumbuh. Hal yang sama dinyatakan Hansel dan Schechter (1972), serta Rowson *et al.* (1972), bahwa sebelum stadium ini, CL yang sedang berkembang pada domba tampaknya tidak peka terhadap pengaruh luteolisis prostaglandin F2 $\alpha$ . Selanjutnya dinyatakan, bahwa penggunaan prostaglandin F2 $\alpha$  pada ternak berahi sampai hari kelima setelah berahi, CL masih dalam keadaan tumbuh. Fase luteal dengan kondisi CL fungsional, pemberian prostaglandin F2 $\alpha$  sangat efektif dalam meregresi CL sebagai sumber penghasil progesteron. Akibat adanya regresi CL, maka tidak ada lagi suplai progesteron. Tidak adanya progesteron, maka FSH dan LH disekresikan oleh kelenjar hipofise dan folikel sebagai sumber estrogen akan berkembang sehingga terjadi berahi. Sekresi korpora lutea dapat ditimbulkan dengan injeksi tunggal prostaglandin F2 $\alpha$  IM (Douglas dan Ginther, 1973; Hawk, 1973) atau dengan injeksi analog prostaglandin F2 $\alpha$  yang cocok (Hearnshaw *et al.*, 1974) ketika korpora lutea

paling sedikit berumur tiga hari (yaitu pada hari keempat siklus berahi).

### Lama Berahi

Rata-rata lama berahi domba ekor tipis yang diberi prostaglandin F2 $\alpha$  secara IM dan IVS dengan durasi yang berbeda secara rinci disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan lama berahi (jam) pada domba

Perlakuan	Rata-rata
P <sub>1</sub> (IM)	26,36 $\pm$ 0,75 <sup>a</sup>
P <sub>2</sub> (IVS 2 hari)	48,36 $\pm$ 1,24 <sup>b</sup>
P <sub>3</sub> (IVS 4 hari)	94,65 $\pm$ 2,92 <sup>c</sup>
P <sub>4</sub> (IVS 6 hari)	46,56 $\pm$ 2,19 <sup>d</sup>

<sup>abcd</sup> Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan ada perbedaan pada P<0,01

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa lama berahi pada domba ekor tipis berkisar antara 25,30 – 148,24 jam dengan rata-rata 78,98 jam sejak awal munculnya tanda-tanda berahi sampai berahi berakhir. Berahi paling pendek terjadi pada kelompok domba yang diberi hormon prostaglandin F2 $\alpha$  secara IM, yaitu 26,36  $\pm$  0,75 jam. Pemberian prostaglandin F2 $\alpha$  secara IVS selama 6 hari menunjukkan lama berahi yang paling panjang yaitu 146,56  $\pm$  2,19 jam.

Lama berahi hasil penelitian ini relatif lebih panjang jika dibandingkan dengan domba St. Croix yang diberi flugeston asetat IVS 38.58 jam (Hastono *et al.*, 1997); pada domba Priangan 42.87 jam (Tambayong, 1993); pada siklus pertama domba dewasa 31,5 jam (Sutama, 1987); dan pada domba jawa ekor tipis 33,1 jam (Bradford *et al.*, 1986). Adanya variasi lama berahi tersebut kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya variasi dalam pengamatan berahi, umur ternak, kesehatan dan bobot badan ternak (Toelihere, 2003).

Perbedaan teknik pemberian prostaglandin F2 $\alpha$  berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap lama berahi pada domba. Pemberian prostaglandin F2 $\alpha$  secara IM berbeda sangat nyata (P<0,01) dengan teknik pemberian secara IVS baik yang diberikan selama 2, 4, maupun 6 hari. Lama berahi antar perlakuan secara IVS berbeda sangat nyata (P<0,01) (Tabel 2). Hal tersebut menunjukkan bahwa lama berahi meningkat sejalan dengan lama pemberian prostaglandin F2 $\alpha$  secara IVS. Pengamatan berahi berdasarkan lendir vagina bisa kurang tepat karena dengan pencabutan spons 4 dan 6 hari domba masih mengeluarkan lendir jadi seolah-olah domba masih dalam keadaan berahi yang sebetulnya hal tersebut

hanya lendir vagina akibat adanya spons di dalamnya.

Perbedaan lama berahi ini diduga erat kaitannya dengan sifat farmakologis dan biokimia prostaglandin F2 $\alpha$  yang dapat mengiritasi otot polos vagina, sesuai dengan pendapat Harper *et al.* (1979), bahwa prostaglandin F2 $\alpha$  sangat efektif dalam mengaktivasi otot polos, disamping mempunyai efek inflamatori, vasodilatasi pembuluh darah, dan melonggarkan cairan (McDonald, 1980; Felig *et al.*, 1987). Adanya spons yang mengandung prostaglandin F2 $\alpha$  di dalam vagina meningkatkan sekresi cairan (lendir) dan terjadi oedema sehingga tanda-tanda berahi seolah tampak terus, yang pada akhirnya akan memperpanjang waktu pengamatan lama berahi. Dengan demikian indikasi lama berahi yang diberi prostaglandin F2 $\alpha$  4 dan 6 hari tidak dijadikan indikator yang baik untuk lama berahi.

### Persentase Kebuntingan

Sebelum domba jantan digunakan sebagai pemacek, terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan sperma secara makroskopis dan mikroskopis. Pemeriksaan dimaksudkan untuk mengetahui apakah domba jantan dapat digunakan sebagai pemacek yang baik untuk menghasilkan keturunan dengan kualitas yang optimal. Hasil dari pemeriksaan sperma secara makroskopis adalah warna sperma putih susu/krem; volume 1 ml; konsistensi pekat (kental); derajat keasaman (pH) 6,2 dan mempunyai bau yang spesifik. Hasil dari pemeriksaan mikroskopis kualitas sperma adalah gerak massa minimal ++ artinya gerak massa sperma berupa gelombang awan tipis, motilitas sperma 80% (spermatozoa progresif, gerakan sangat cepat); konsentrasi sperma minimal 3.0 billion/ml semen.

Tabel 3 menunjukkan bahwa persentase kebuntingan berdasarkan NR 30 hari pada domba mencapai 60%. Persentase kebuntingan tertinggi diperoleh pada kelompok domba yang diberi hormon prostaglandin F2 $\alpha$  secara intramuskuler dan secara IVS selama 2 hari, yaitu masing-masing 100%. Kelompok domba yang diberi prostaglandin F2 $\alpha$  secara IVS selama 4 dan 6 hari masing-masing hanya mencapai 20%. Hal tersebut karena saat kawin terlalu lambat sehingga kondisi ovum sudah mulai rusak, akibatnya walaupun terjadi fertilisasi, maka kematian embrionalnya cukup tinggi atau karena spermatozoa belum mengalami proses kapasitasi secara sempurna sehingga kemampuan untuk membuahi ovum lebih rendah. Secara keseluruhan hasil temuan ini relatif lebih tinggi (60%) jika dibandingkan dengan persentase

kebuntingan pada kambing yang menggunakan hormon progestagen yang mencapai 27,33% dengan kisaran 0–83% (Sianturi *et al.*, 1997).

Tabel 3. Jumlah ternak bunting dan tidak bunting dari masing-masing perlakuan

Perlakuan	Ternak Bunting		Ternak tidak bunting	
	ekor	%	ekor	%
P <sub>1</sub> (IM)	5	10	0	0
P <sub>2</sub> (IVS 2 hari)	5	10	0	0
P <sub>3</sub> (IVS 4 hari)	1	20	4	
P <sub>4</sub> (IVS 6 hari)	1	20	4	
	12	60	8	

Penggunaan prostaglandin F2 $\alpha$  untuk gertak berahi secara intramuskuler maupun IVS selama 2 hari tidak menunjukkan perbedaan kebuntingan pada domba percobaan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sumaryadi dan Manalu (1996), bahwa penggunaan prostaglandin F2 $\alpha$  untuk penyerentakan berahi pada domba tidak mengganggu perkembangan folikel yang akan mengalami ovulasi.

## Kesimpulan

Aplikasi gertak berahi dengan prostaglandin F2 $\alpha$  secara intra vagina spons selama 2 hari paling efektif dan sama dengan secara intra muskuler untuk memperbaiki kinerja reproduksi ternak domba yang diindikasikan dengan *onset*, lama berahi, dan keberhasilan kebuntingan mencapai 100 persen.

Gertak berahi dengan prostaglandin F2 $\alpha$  5 mg/ml/ekor yang diberikan secara intra muskuler maupun secara intra vagina spons selama 2 hari dapat diaplikasikan di lapangan.

## Daftar Pustaka

- Acritopoulou S., W. Haresign, J.P Foster and G.E. Lamming, 1977. Plasma Progesterone and L.H. Concentrations in ewes after injection of an analogue of prostaglandin F2 $\alpha$ . *Journal Reproduction Fertility* 49: 337-340.
- Bradford, G.E., J.F. Quirke, P. Sitorus, I. Inouner, B. Tiesnamurti, F.L. Bell, I.C. Fletcher and D.T. Torel, 1986. Reproduction in Javanese Sheep : Evidence for a Gene with Large Effect on Ovulation Rate and Litter size. *Journal Animal Science* 63: 418-431.
- Douglas, R.H. and O.J. Ginther, 1973. Luteolysis Following a single injection of Prostaglandin F2 $\alpha$  in sheep. *Journal Animal Science* 37: 990-993.
- Ditjenak, 1983. *Buku Harian PPS PPL Sub Sektor Peternakan*. Direktorat Bina Produksi Peternakan. Direktorat Jenderal Peternakan. Deptan. Jakarta.
- Evans, G. and W.M.C. Maxwell, 1987. *Salomon's Artificial insemination of Sheep and Goats*. Butter Worths, England.
- Felig, P., J.D. Baxter, A.E. Broadus and L.A. Frehman, 1987. *Endocrinology and Metabolism*. 2<sup>nd</sup> Edition. McGraw-Hill Book Company. New York. Hlm. 1768 -1779.
- Hafez, E.S.E., 1987. Folliculogenesis, Egg Maturation and Ovulation Rate. *In: Reproduction in Farm Animals*. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Hansel, W. and R.J Schechter, 1972. Biotechnical Procedures For Control of the Estrous cycles of Domestic Animals. *Proceeding. 7<sup>th</sup> International Congress Animal. Reproduction and Artificial Insemination, Munich* Vol. 1, Pp.78-96.
- Hastono, I. Inounu dan N. Hidayati, 1997. Penyerentakan Berahi pada Domba St. Croix, *Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*. Jilid II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. Hlm. 457-461.
- Hastono, I. Inounu, A. Saleh dan N. Hidayati, 2000 Penyerempakan Berahi dengan menggunakan CIDR pada Domba Rakyat di Kecamatan Nagrag. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. Hlm. 143-148.
- Harper, H.A., V.W. Rodwell and P.A. Mayes, 1979. *Review of Physiological Chemistry*. 17<sup>th</sup> Lange Medical Publications. Los Altos, California. Pp. 113.
- Hawk, H.W., 1973. Uterine Motility and Sperm Transport in the Estrous Ewe After Prostaglandin Induced Regression of Corpora Lutea. *Journal of Animal Science* 37: 1380-1385.
- Hearnshaw, H., B.J. Restall, C.D. Nancarrow and P.E. Mattner, 1974. Synchronisation of Oestrous in Cattle, Sheep and Goats using Prostaglandin Analogue. *Proceeding Australian Society Animal Production* 10: 242-245.
- Hunter, R.H.F., 1980. *Physiology and Technology of Reproduction in Female Domestic Animals*. Academic Press, San Francisco.
- McDonald, L.E., 1975. *Veterinary Endocrinology and Reproduction*. 2<sup>nd</sup> edition. Lea and Febiger. Philadelphia.
- McDonald, L.E., 1980. *Veterinary Endocrinology and Reproduction*. Lea and Febiger Philadelphia. Hlm. 304-329.

- Partodihardjo, S., 1992. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Penerbit Mutiara, Jakarta.
- Rowson, L.E.A., R. Tervit and A. Brand, 1972. The Use of Prostaglandins for Synchronisation of Oestrus in Cattle. *Journal Reproduction Fertility* 29:145 (Abstract).
- Sianturi, R.S.G., U. Adiati, Hastono, I.G.M. Budiarsana dan I.K. Utama. 1997. Sinkronisasi Berahi Secara Hormonal pada Kambing Etawah. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. Hlm. 379 – 384.
- Sumaryadi, M.Y. dan W. Manalu, 1996. Hubungan antara jumlah folikel yang mengalami ovulasi terhadap keberhasilan kebuntingan domba pada berahi pertama setelah penyuntikan PGF2. *Media Veteriner* III (1): 25 –33.
- Sumaryadi, M.Y., 2003. *Perkembangan Bioteknologi Reproduksi Pada Ternak*. Program Studi Sumber Daya Ternak. Program Pascasarjana. UNSOED.
- Sutama, I.K., 1987. Pubertal Development and Early Reproductive Performance of Javanese Thin-Tail (JTT) Sheep. [Disertation] Universitas of New England. Australia.
- Sutama, I.K. dan R. Dharsana, 1994. Sinkronisasi birahi dan super ovulasi pada domba. *Proceeding Seminar Sains dan Teknologi Peternakan*. Hlm. 463-467.
- Tomaszewska, M.W., I.K. Utama, I.G. Putu dan T.D. Chaniago, 1991. *Reproduksi Tingkah Laku dan Produksi Ternak di Indonesia*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Tambayong, 1993. Pengaruh penggunaan gonadotrophin (PMSG+HCG) terhadap penampilan reproduksi domba periangan betina pada tingkat prolififikasi dan kondisi tubuh yang berbeda. [Tesis] Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Trounson, A.O., S.M. Willadsen and R.M. Moor, 1976. Effect of Prostaglandin analogue Cloprostenol on oestrus, ovulation and embryonic viability in sheep. *Journal Agriculture Science* 86: 609-611.
- Toelihere, M.R., 2003. *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*. Penerbit PT. Angkasa, Bandung.