

## **RESPON ESTRUS PADA KAMBING PERANAKAN ETTAWA DENGAN BODY CONDITION SCORE 2 DAN 3 TERHADAP KOMBINASI IMPLANT CONTROLLED INTERNAL DRUG RELEASE JANGKA PENDEK DENGAN INJEKSI PROSTAGLANDIN F<sub>2</sub> ALPHA**

*The Estrus Response of Ettawa Crossbreed with Body Condition Score (BCS) 2 and 3 using  
Controlled Internal Drug Release in Short Period Combined With PGF<sub>2</sub>α Injection*

**Ratri Ratna Dewi, Wahyuningsih, dan Diah Tri Widayati**

Laboratorium Fisiologi dan Reproduksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta  
E-mail: widayati@ugm.ac.id

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan mengetahui respon estrus pada kambing Peranakan Ettawa (PE) dengan *Body Condition Score* (BCS) 2 dan 3 terhadap *implant Controlled Internal Drug Release* (CIDR) jangka pendek dikombinasikan dengan injeksi prostaglandin F<sub>2</sub> alpha (PGF<sub>2</sub>α). Sebanyak 10 ekor kambing PE betina dibagi dalam 2 kelompok perlakuan berdasarkan BCS, yaitu kelompok I dengan BCS 2 (kondisi kurus), berat badan antara 25-30 kg (n=5) dan kelompok II dengan BCS 3 (kondisi ideal) berat badan antara 35-40 kg (n=5). Semua kelompok perlakuan disinkronisasi dengan *implant* CIDR (berisi 1,3 g progesteron) secara intravaginal jangka pendek selama 10 hari dan 48 jam sebelum pencabutan CIDR, kambing diinjeksi dengan PGF<sub>2</sub>α. Deteksi estrus dilakukan setiap hari dengan interval 6 jam dimulai dari pencabutan CIDR sampai 60 jam setelah pencabutan CIDR. Data onset dan durasi estrus dianalisis menggunakan *independent sample T-test* sedangkan tanda-tanda visual estrus dianalisis secara deskriptif. Respon estrus semua kelompok perlakuan adalah 100%. Onset dan durasi estrus antara BCS 2 dan 3 masing-masing adalah 21,60±1,47 vs 13,20±1,20 jam dan 27,60±3,06 vs 32,40±1,47 jam. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kombinasi *implant* CIDR jangka pendek dan injeksi PGF<sub>2</sub>α efektif untuk sinkronisasi estrus pada kambing PE dengan BCS 2 dan 3.

Kata kunci: kambing PE, BCS, CIDR, PGF<sub>2</sub>α, respon estrus

### **ABSTRACT**

*The experiment was conducted to determine the estrus response of Ettawa Crossbreed with Body Condition Score (BCS) 2 and 3 using Controlled Internal Drug Release in short period combined with PGF<sub>2</sub>α injection. Ten Ettawa Crossbred were allotted in two equal groups based on the BCS. Group I, with the BCS 2 (low body weight, 25-30 kg, n=5), and Group II with BSC 3 (ideal weight, 35-40 kg, n=5). All of the groups were synchronized by intra vaginal CIDR (containing 1.3 g progesterone) for 10 days and injected with PGF<sub>2</sub>α 48 hrs prior to CIDR removal. Estrus detection was carried out every day with 6 hr interval starting from CIDR removal until 60 hrs later. Onset of estrus (hr) and duration of estrus (hr) were analyzed using Independent Sample T-test, while estrus behavior was analyzed descriptively. Estrus response for all groups was 100%. Estrus onset between BCS 2 (21.60±1.47 hrs) and BCS 3 (13.20±1.20 hr) was significantly different. Estrus duration between BCS 2 (27.60±3.06 hrs) and BCS 3 (32.40±1.47 hrs) were not significantly different. The result showed that short period implant of CIDR plus PGF<sub>2</sub>α injection was effective for estrus shynchronization in Ettawa Crossbreed goat with BCS 2 and 3.*

Keywords: *Ettawa crossbreed goat, BCS, CIDR, PGF<sub>2</sub>α, estrus response*

### **PENDAHULUAN**

Kambing Peranakan Ettawa (PE) cenderung menunjukkan efisiensi reproduksi yang rendah. Rendahnya efisiensi reproduksi kambing PE dapat disebabkan kegagalan reproduksi yang sering terjadi karena ketidaktahuan atau keterlambatan deteksi estrus sehingga dapat menurunkan angka konsepsi.

Sinkronisasi estrus merupakan salah satu cara mengatur reproduksi pada ternak. Pengaturan siklus estrus pada sekelompok ternak bertujuan memudahkan pemeliharaan, efisiensi tenaga kerja, dan efisiensi reproduksi. Usaha sinkronisasi estrus harus disertai pengamatan terhadap tanda-tanda estrus secara visual dengan cermat agar tercapai angka konsepsi yang tinggi.

Pelaksanaan sinkronisasi estrus dapat dilakukan dengan memberi agen-agen luteolitik (prostaglandin dan estrogen) atau progesteron baik secara tunggal maupun kombinasi dengan hormon lain (Chenault *et al.*, 1990). Hormon progesteron yang telah digunakan antara lain *Progesterone Releasing Intravaginal Device* (PRID) dan *Controlled Internal Drug Release* (CIDR). Hormon progesteron dalam bentuk CIDR secara luas dapat digunakan untuk mengontrol siklus estrus pada sapi, kerbau, kambing, dan domba. Perlakuan dengan CIDR telah digunakan selama bertahun-tahun sebagai metode untuk mengendalikan siklus estrus pada ruminansia domestik (Tanaka *et al.*, 2004).

Widayati *et al.* (2007) menunjukkan bahwa sinkronisasi estrus kombinasi CIDR dengan injeksi PGF<sub>2</sub>α efektif digunakan untuk penyerentakan estrus pada kambing PE. Penggunaan *implant* CIDR jangka pendek dapat meningkatkan efisiensi waktu dan biaya yang dikeluarkan dalam pemeliharaan (Junaidi dan Norman, 2005). Walaupun penggunaan progesteron untuk sinkronisasi estrus dengan *implant* CIDR secara *intravaginal* sering dilakukan tetapi penggunaan CIDR jangka pendek selama 10 hari pada ternak kambing jarang dilakukan. Selain itu, pengaruh *Body Condition Score* (BCS) terhadap efektivitas sinkronisasi estrus pada kambing PE belum pernah dilaporkan.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemasangan kombinasi *implant* CIDR jangka pendek dengan injeksi PGF<sub>2</sub>α terhadap respon estrus pada kambing PE dengan BCS 2 (kondisi kurus) dan 3 (kondisi ideal).

## MATERI DAN METODE

Dalam penelitian ini digunakan 10 ekor kambing PE betina yang dibagi dalam 2 kelompok perlakuan berdasarkan BCS, yaitu kelompok I dengan BCS 2 (kurus), berat badan sekitar 25-30 kg (n=5) dan kelompok II dengan BCS 3 (ideal), berat badan berkisar antara 35-40 kg (n=5). Selain itu, digunakan dua ekor pejantan kambing PE untuk deteksi estrus. Pakan yang diberikan berupa rumput gajah sebanyak 10% dari bobot badan dan konsentrat sebanyak 500-800 g/ekor/hari. Perbandingan hijauan dan konsentrat adalah 60:40 diberikan tiap pagi dan sore, air minum diberikan secara *ad libitum*.

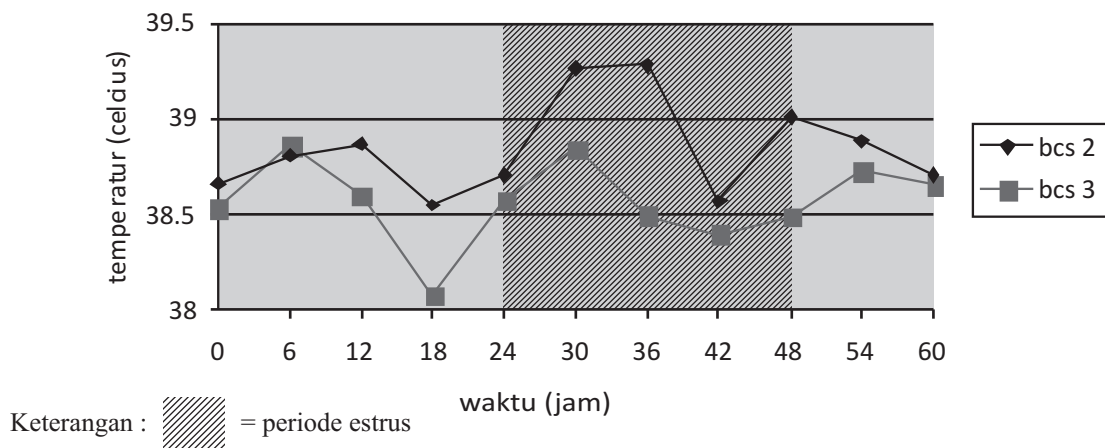
Semua kelompok perlakuan disinkronisasi dengan *implant* CIDR (CIDR-g 1,3 g progesteron, *Pharmacia Animal Health*, Australia) *intravaginal* jangka pendek (selama 10 hari). Empat puluh delapan jam sebelum pencabutan CIDR, kambing diinjeksi dengan PGF<sub>2</sub>α (125 µg cloprostenol, Juramet®, Jurox, Australia).

Deteksi estrus dilakukan setiap hari dengan interval 6 jam dimulai dari pencabutan CIDR sampai 60 jam setelah pencabutan CIDR dengan menggunakan pejantan kambing PE. Variabel yang diukur didalam penelitian ini meliputi, 1) respon estrus, pengamatan tanda-tanda visual estrus (deskriptif), dan pengukuran temperatur vagina, 2) onset estrus atau kecepatan timbulnya estrus (jam), yaitu jarak waktu antara akhir perlakuan dengan awal penampakan gejala estrus, 3) durasi estrus (jam), yaitu jarak waktu antara awal sampai akhir penampakan gejala estrus. Onset estrus didefinisikan sewaktu kambing betina menunjukkan tanda-tanda visual seperti kemerahan vulva, keluarnya lendir dari vagina, temperatur vulva, dan adanya respon pada pejantan. Durasi estrus dihitung mulai dari onset estrus sampai ketika kambing betina menolak dinaiki pejantan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanda-tanda visual estrus pada semua kelompok perlakuan pada awal estrus menunjukkan adanya perubahan warna vagina menjadi lebih merah, bengkak, hangat dan berlendir, dan diam ketika dinaiki oleh pejantan. Pada akhir estrus kondisi vagina kering (tidak berlendir), cenderung berwarna merah muda, dan pucat. Betina yang berada dalam fase akhir estrus ini juga menolak ketika didekati oleh pejantan. Tanda-tanda visual yang teramati sudah sesuai dengan pernyataan Hafez (2000), pada saat estrus kambing menunjukkan gejala-gejala perubahan tingkah laku, vulva membengkak, memerah, dan basah serta sering mengibas-ngibaskan ekornya.

Pengamatan tanda-tanda visual estrus didukung oleh pengukuran temperatur vagina yang diukur mulai dari pencabutan CIDR dengan interval 6 jam selama 60 jam. Hasil pengukuran terhadap temperatur vagina disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Perbandingan temperatur vagina setelah pencabutan CIDR antara kambing PE BCS 2 dan BCS 3

Data pengamatan temperatur vagina menunjukkan temperatur vagina kambing PE (rata-rata ± SD) pada saat tidak estrus adalah 38,54±0,72 °C. Temperatur vagina pada saat estrus menunjukkan adanya kecenderungan kenaikan temperatur vagina dari 38,66±0,86 °C menjadi 39,29±0,81 °C pada kambing dengan BCS 2. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Suharto (2008) bahwa temperatur vagina kambing BCS 3 (kondisi ideal) pada saat estrus menunjukkan adanya kecenderungan kenaikan temperatur vagina dari 38,37±0,23 °C menjadi 39,54±0,37 °C. Kenaikan temperatur vagina terjadi pada jam ke 30 sampai ke 36 jam setelah pencabutan CIDR. Temperatur vagina tertinggi sebesar 39,29±0,81 °C terjadi pada jam ke 36 setelah pencabutan CIDR.

Hasil pengamatan sesuai dengan yang dikemukakan Hafez (2000), yang menyatakan bahwa lama estrus kambing adalah 26-42 jam. Kenaikan temperatur pada kedua kelompok perlakuan terjadi pada kisaran waktu tersebut. Selama ternak estrus, sirkulasi darah di daerah vagina meningkat dan menyebabkan warna vagina menjadi merah sehingga diasumsikan pada waktu estrus terjadi kenaikan temperatur di daerah vagina.

Meningkatnya kadar estradiol akan meningkatkan suplai darah ke vagina, sehingga terjadi peningkatan aktivitas sel-sel di daerah vagina yang berakibat meningkatnya temperatur vagina. Estradiol menyebabkan meningkatnya jumlah suplai darah ke saluran alat kelamin dan meningkatkan aktivitas sel-selnya sehingga terjadi peningkatan temperatur vagina, estradiol juga akan menyebabkan meningkatnya cairan-cairan pada sel-sel vagina yang berakibat vulva vagina membengkak.

Respon estrus pada kedua kelompok perlakuan disajikan pada Tabel 1 yakni masing-masing 100%. Hasil analisis tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (P>0,05) pada semua kelompok perlakuan. Respon estrus yang tinggi pada kambing yang digunakan dalam penelitian ini disebabkan oleh kondisi tubuh ternak yang cukup baik dan tidak mengalami gangguan reproduksi.

Hasil penelitian menunjukkan penggunaan CIDR intravagina selama 10 hari yang dikombinasikan dengan injeksi PGF<sub>2</sub>α secara intramuskuler dapat digunakan untuk sinkronisasi estrus pada kedua kelompok (BCS 2 dan BCS 3). Proses timbulnya estrus setelah pencabutan CIDR secara fisiologis diawali dengan turunnya konsentrasi progesteron dalam darah. Hormon progesteron yang diberikan secara intravaginal efektif diserap melalui dinding vagina dan penghentian pemberian progesteron menyebabkan penurunan progesteron secara cepat. Penurunan kadar hormon progesteron menyebabkan hipotalamus mensekresikan GnRH dan hipofisis terbebas dari hambatan untuk mensekresikan FSH ke dalam darah selanjutnya ke ovarium sehingga terjadi pertumbuhan folikel secara serentak dan dalam jumlah banyak. Folikel yang tumbuh dan matang akan menghasilkan estrogen dari sel theca folikel. Peningkatan kadar estrogen akan meningkatkan umpan balik positif (*positif feedback*) pada hipotalamus. Estrogen akan meningkatkan frekuensi pembebasan GnRH dari hipotalamus yang akan mempengaruhi hipofisis untuk membebaskan FSH dan LH preovulasi dan selanjutnya akan terjadi ovulasi (Bearden *et al.*, 1980).

Hasil pengamatan kecepatan timbulnya estrus (onset estrus) disajikan dalam Tabel 1. Onset estrus pada kelompok dengan BCS 3 lebih cepat dibanding kelompok BCS 2 dengan onset masing-masing adalah 13,2±1,2 dan 21,6±1,47 jam setelah pencabutan CIDR (P<0,05).

Onset estrus hasil penelitian ini lebih awal dari hasil penelitian yang dilakukan Suharto *et al.* (2007), yaitu 26,6±0,98 jam dan Suharyati (1999) dalam Sunendar (2008) yang melaporkan bahwa onset estrus pada ternak kambing PE rata-rata 31±10,05 jam serta tidak sesuai dengan yang dinyatakan Smith (1986) dalam Sunendar (2008) bahwa sinkronisasi estrus dengan *implant* CIDR menimbulkan estrus 20-40 jam setelah CIDR dilepas.

Keragaman onset estrus setelah sinkronisasi estrus pada setiap individu sangat dipengaruhi oleh aktivitas ovarium, terutama adanya corpus luteum yang aktif dan normal tidaknya siklus reproduksi (Sonjaya *et al.*, 1993). Penelitian yang dilakukan Rattray *et al.* (1980) menunjukkan adanya keterkaitan antara kualitas pakan dengan kondisi tubuh kambing. Kambing dengan BCS 3 mempunyai kondisi tubuh ideal disebabkan kambing cukup mendapatkan pakan dengan kualitas dan kuantitas baik, sedangkan kambing dengan BCS 2 kondisi tubuh kurus disebabkan pakan kurang baik. Ketidaktercukupan nutrisi pada kambing akan berakibat BCS rendah yang akan mengurangi fungsi reproduksi dan sekresi LH (Mani *et al.*, 1996).

Lebih lanjut menurut Adams *et al.* (1994), kekurangan nutrisi akan berakibat rendahnya sekresi estradiol. Nutrisi yang dikandung pakan ternak telah dikenal sangat mempengaruhi aktivitas reproduksi pada ternak tetapi tidak diketahui mekanisme interaksi antara aspek nutrisi dengan aktivitas reproduksi tersebut. Aspek nutrisi yang meliputi energi, protein, mineral, dan vitamin dapat berpengaruh terhadap reproduksi dan kekurangan nutrisi sangat erat kaitannya dengan penampilan reproduksi ternak. Menurut Hardjopranjoto (1995), kekurangan nutrisi akan menyebabkan fungsi semua kelenjar dalam tubuh menurun. Dalam hal ini salah satu kelenjar yang menjadi sasaran adalah kelenjar hipofisa anterior yaitu terjadinya hipofungsi kelenjar hipofisa tersebut, diikuti dengan menurunnya sekresi hormon gonadotropin yaitu FSH dan LH.

Menurut Bearden dan Fuquay (1980), kekurangan protein dalam ransum sering bersamaan dengan kekurangan karbohidrat dan lemak sebagai sumber energi. Kekurangan protein dapat menyebabkan timbulnya estrus yang lemah, estrus tenang, anestrus, kawin berulang (*repeat breeder*), kematian embrio dini, absorpsi embrio yang mati oleh dinding uterus, dan kelahiran prematur. Kekurangan sumber energi pada hewan yang masih muda dapat menghambat timbulnya pubertas, sedangkan pada ternak dewasa dapat menekan estrus, estrus tenang (*silent estrus*), dan hambatan ovulasi.

Pembatasan energi berakibat rendahnya frekuensi dan sekresi LH (Whisnant *et al.*, 1985; Imakawa *et al.* disitasi Rasad 2006) dan menyebabkan penurunan frekuensi hormon pelepas LH yaitu *Luteinizing Hormone Releasing Hormone* (LH-RH) (Kurz *et al.* disitasi Rasad, 2006). Kekurangan nutrisi akan mengakibatkan hambatan sekresi LH sebagai akibat dari penurunan sekresi hormon pelepas LH (LH-RH) dari hipotalamus (Rasad, 2006).

Durasi estrus antara kelompok dengan BCS 2 dan 3 masing-masing adalah 27,6±3,06 dan 32,4±1,47 jam dan tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ). Hal ini disebabkan tidak terdapat variasi antara umur dan bangsa pada kambing yang digunakan. Sesuai dengan pernyataan Britt dan Roche disitasi Suharyati (1999) yaitu durasi estrus banyak dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti bangsa, umur, dan musim. Durasi estrus disajikan pada Tabel 1.

Durasi estrus terpanjang teramati pada ternak dengan BCS 3 yaitu 32,4±1,47 jam. Durasi estrus yang diperoleh dari hasil penelitian ini lebih pendek dari yang dilaporkan oleh Sunendar (2008) yaitu 36,61±2,5 jam dan Suharyati (1999) yaitu 33,33±14,46 jam. Hasil yang bervariasi ini disebabkan oleh perbedaan *Body Condition Score* (BCS) dan lonjakan LH yang diprediksi sebagai LH-*surge*. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Suharto *et al.* (2007) bahwa LH-*surge* kambing BCS 3 berkisar antara 45-51 jam setelah

**Tabel 1.** Respon estrus, onset estrus, dan durasi estrus setelah sinkronisasi estrus dengan CIDR selama 10 hari dengan injeksi PGF<sub>2</sub>α pada kambing PE BCS 2 dan 3

Parameter	Kelompok I (BCS 2)	Kelompok II (BCS 3)
Kambing perlakuan	5	5
Respon estrus (%)	100	100
Onset estrus (jam)	21,60±1,47 <sup>a</sup>	13,20±1,20 <sup>b</sup>
Durasi estrus (jam)	27,60±3,06	32,40±1,47

<sup>a,b</sup> superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P<0,05$ )



pencabutan CIDR, sedangkan menurut penelitian Cameron *et al.* (1988) yang disitasi Sunendar (2008), menunjukkan ovulasi terjadi antara 36 dan 48 jam. Lebih lanjut dinyatakan oleh Martin *et al.* (2004) terdapat hubungan antara nutrisi yang diberikan dengan reproduksi pada kambing. Kekurangan nutrisi merupakan penyebab yang potensial terhadap gangguan reproduksi. Selanjutnya Mani *et al.* (1996) menyatakan bahwa kegagalan ovulasi sangat jelas berkaitan dengan berkurangnya sekresi gonadotropin terutama LH pada ternak dengan BCS rendah.

### KESIMPULAN

Pemasangan kombinasi *implant* CIDR ke dalam vagina selama 10 hari berturut-turut dengan injeksi PGF<sub>2</sub>α menimbulkan respon estrus yang tinggi pada semua kelompok perlakuan. Kambing dengan BCS 3 memiliki onset estrus yang lebih cepat dibandingkan dengan kambing dengan BCS 2.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adams, N.R., J.A. Abordi, J.R. Briegel, and M.R. Sanders. 1994. Effect of diet on the clearance of estradiol-17-beta in the ewe. **J. Biol. Reprod.** 51:668-674.
- Bearden, H.J and J.W. Fuquay. 1980. **Applied Animal Reproduction**. Reston Publishing Company, Inc. A Prentice Hall Company, Virginia.
- Chenault, J.R., J.F. McAllister, and C.W. Kasson. 1990. Synchronization of estrous with melengestrol acetate and PGF<sub>2</sub>α in beef and dairy heifer. **J. Anim. Sci.** 68:296-303.
- Devendra, C. dan M. Burns. 1994. **Produksi Kambing di Daerah Tropis**. (Diterjemahkan H. Putra). ITB Bandung Press, Bandung.
- Hafez, E.S.E. 2000. Reproductive Cycles. In **Reproduction in Farm Animal**. 7<sup>th</sup> Ed. E.S.E. Hafez. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Hardjopranjoto, S. 1995. **Ilmu Kemajiran pada Ternak**. Airlangga University Press, Surabaya.
- Junaidi, A. and S.T. Norman. 2005. Comparison of different superovulatory protocols in Feral goats. Reproductive biotechnology for improved animal breeding in Southeast Asia. Proc. **International Asia Link Symposium**. 19-20 August:119-121.
- Mani, A.U., W.A.C. McKelvey, and E.D. Watson. 1996. Effects of under nutrition on gonadotrophin profiles in non-pregnant, cycling goats. **J. Anim. Reprod. Sci.** 43:25-33.
- Martin, G.B., D. Blache, and J. Rodger. 2004. Nutritional and environmental effects on reproduction in small ruminant. **J. Reprod. Fertil. Dev.** 16:491-501.
- Rasad, S.D. 2006. Interaksi antara nutrisi dan reproduksi ternak: Pengaruh, mekanisme, dan aksi keseimbangan energi terhadap fungsi ovarium post partum. **Majalah Mandala Peternakan**. 1:23-27
- Ratray, A.J.F., K.T. Jagusch, J.F. Smith, G.W. Win, and K.S. Meelean. 1980. Getting an extra 20 percent lambing from flushing ewes. **NZ. J. Agr.** 141:93-98.
- Sonjaya, H.D. Panturu, dan Y. Rawasiah. 1993. Respon ovarium kambing kacang terhadap perlakuan superovulasi dan suplementasi konsentrat. **Bulletin Ilmu Peternakan dan Perikanan Unhas**. II(5):10-19.
- Suharto, K. 2008. Pengaruh Waktu Inseminasi Buatan (IB) dalam Hubungannya dengan Waktu Ovulasi terhadap Angka Kebuntingan dan Rasio Seks pada Kambing Peranakan Ettawa (PE). **Tesis**. Program Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Suharto, K., A. Junaidi and D.T. Widayati. 2007. Short term intravaginal CIDR for estrus induction in low versus ideal body score condition of Ettawa crossbreeds goats. **Icobowas-Unair**, 6-8 Agustus. Surabaya.
- Suharyati, S. 1999. Pengaruh Pemberian Pregnant Mare Serum Gonadotrophin dan Human Chorionic Gonadotrophin Terhadap Kinerja Reproduksi Kambing Peranakan Ettawah yang Disinkronisasi Estrus dengan Progesteron. **Tesis**. Program Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sunendar. 2008. Profil Hormon Progesteron dan Estrogen pada Kambing Peranakan Ettawa yang Disinkronisasi Estrus dengan Implan *Controlled Internal Drug Release*. **Tesis**. Program Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

- 
- Tanaka, T., F. Ken-Ichiro, K. Seungjoon, K. Hideo, and K. Yoshihiro. 2004. Ovarian and hormonal responses to a Progesterone-Releasing Controlled Internal Drug Releasing treatment in dietary-restricted goats. **J. Anim. Reprod. Sci.** 84:135-146.
- Widayati, D.T., Sunendar, K. Suharto, A. Junaidi, dan P. Astuti. 2007. Determinasi preovulatori LH surge, estrogen, dan progesteron pada kambing Peranakan Ettawa yang disinkronisasi estrus dengan implan Controlled Internal Drug Release. **Seminar Kemajuan Terkini Penelitian, Klaster Agro 2007.** Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.