

PRESTASI BERANAK TERNAK BABI YANG MENGGUNAKAN HORMON PMSG DAN hCG PADA PETERNAKAN KOMERSIAL DI KELURAHAN KAYAWU

Tery Wenda*),Frans A. Kairupan**), PetrusR.R.I.Montong**), SjaloomE.Sakul**), dan MienTh.R.Lapian**)

Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado, 95115.

email: wendatery@yahoo.com

ABSTRAK

Superovulasi merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan derajat ovulasi dengan penyuntikan *hormon gonadotropin* pada tubuh hewan betina. Pada umumnya hewan donor disuntik dengan preparat *follicle stimulating hormone* (FSH) dan *Pregnant mare's serum gonadotropin* (PMSG) atau kombinasi (*Pregnant mare's serum gonadotropin*) dan *human chorionic gonadotropin* (hCG). Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana prestasi beranak babi dara (calon induk) dengan menggunakan hormon *pregnant mare's serum gonadotropin* (PMSG) dan *human Chorionic Gonadotropin* (hCG). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas dua perlakuan (menggunakan dan tanpa menggunakan hormon PMSG dan hCG) dengan masing-masing 21 ulangan. Semua data dianalisa dengan analisis sidik ragam (ANOVA) Steel dan Torrie (1993). Variabel yang diamati untuk adalah *litter size*, berat lahir anak babi yang dilahirkan dan mortalitas anak babi yang lahir sampai disapih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah anak babi yang lahir hidup dalam satu kelahiran ada perbedaan sangat nyata bahwa yang lahir dari induk Superovulasi dibandingkan dengan induk yang tidak disuperovulasikan, rata-rata 9.19-6.66 ekor. Dan juga berat lahir rata-rata 1.53-1.40 kg Demikian juga mortalitas anak rata-rata 14.36-29.19%. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa penggunaan hormon PMSG dan hCG dapat memperbaiki *litter size* lahir, bobot lahir, dan menekan persentase mortalitas ternak babi.

Kata Kunci: *Potensi beranak babi dara, hormon PMSG dan hCG, Babi betina bunting.*

ABSTRACT

THE ACHIEVEMENT PIGS BEAR LIVESTOCK USING PMSG AND hCG HORMONE ON RANCH IN THE VILLAGE COMMERCIAL KAYAWU. Superovulation is an effort to increase the degree of ovulation by injection of gonadotropin hormones in the body of a female animal. In general, animal donors were injected with preparations of follicle stimulating hormone (FSH) and Pregnant mare's serum gonadotropin (PMSG) or a combination (Pregnant mare's serum gonadotropin) and human chorionic gonadotropin (hCG). The objective of this research was to determine the extent of achievement farrow dara (prospective parent) using pregnant mare's serum hormone gonadotropin (PMSG) and human chorionic gonadotropin (hCG). The research using completely randomized design (CRD) consisting of two treatments (using and without using PMSG and hCG hormone) with 21 replications each. All data were analyzed with analysis of variance (ANOVA) Steel and Torrie (1993). Variables was observed for litter size, birth weight piglets born and piglets born mortality

* Alumni Fakultas Peternakan

** Jurusan Produksi Ternak

until weaning. The results showed that the number of piglets born alive in the birth there is a very real difference that is born of a parent superovulation compared with the parent who does not to superovulated on average 9.19–6.66 tail. And also the average birth weight 1:53 to 1:40 kilograms likewise the average child mortality 14.36–29.19%. From the results of the study concluded that the use of PMSG and hCG hormone can improve birth litter size, birth weight and reduce the percentage of mortality of pigs.

Keywords: *Extent of achievement of gilt, PMSG dan hCG hormone, and Pregnant mare.*

PENDAHULUAN

Ternak babi merupakan salah satu ternak yang cepat berkembang biak. Ternak ini mampu menghasilkan jumlah anak yang banyak dalam setiap kelahiran (prolifik). Sebagai hewan prolifik babi mempunyai potensi yang tinggi untuk meningkatkan produksi dalam bentuk peningkatan jumlah anak per kelahiran. Dalam satu tahun ternak babi mampu beranak sebanyak dua kali. Effisiensi jumlah beranak anak babi sangat baik jika mampu beranak 5 kali dalam kurun waktu 2 tahun dengan memperhatikan waktu atau periode menyusui, periode sapihan dan masa kering induk serta waktu pelaksanaan perkawinan (Montong, 2011).

Umumnya babi dara (*gilt*) pada kelahiran pertama memiliki jumlah anak yang lebih rendah dibandingkan induk babi pada paritas berikutnya. Rendahnya jumlah anak tersebut, lebih sering disebabkan oleh rendahnya angka ovulasi yang dicapai (Suyadnya, 1987). Usaha untuk meningkatkan jumlah anak dapat dilakukan dengan peningkatan angka

ovulasi, peningkatan angka konsepsi dan penurunan angka kematian embrio pada awal kebuntingan. Peningkatan angka pada ovulasi dapat diusahakan dengan jalan memperbaiki mutu yaitu salah satu cara yang telah banyak dilakukan untuk peningkatan produktivitas induk adalah dengan perangsangan ovulasi folikel dalam jumlah yang lebih banyak atau dikenal dengan superovulasi.

Superovulasi merupakan salah satu input teknologi yang dapat meningkatkan jumlah sel telur yang diovulasikan di atas jumlah ovulasi normal dalam waktu bersamaan, sehingga akan meningkatkan sekresi hormon estrogen dan progesteron (Suyadnya, 1987; Manalu dan Sumaryadi, 1996).

Superovulasi merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan derajat ovulasi dengan penyuntikan hormon gonadotropin pada tubuh hewan betina. Pada umumnya hewan donor disuntik dengan preparat FSH (*Follicle Stimulating Hormone*) dan PMSG (*Pregnant Mare Serum Gonadotropin*) atau kombinasi PMSG (*Pregnant Mare Serum Gonadotropin*) dan hCG (*Human Chorionic Gonadotropin*). Hormon-hormon tersebut diperkirakan dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan folikel, mengendalikan ovulasi dan pembentukan korpus luteum, serta mempegaruhi keadaan kosentrasi hormon endogen (Mege, 2004).

Penggunaan hormon-hormon superovulasi, dalam hal ini PMSG dan hCG, terbukti memberikan pengaruh yang positif pada bobot badan anak babi sekelahiran walaupun jumlah anak banyak, peningkatan

fenotip bobot lahir, panjang badan dan tinggi badan saat lahir (Mege, 2004).

Upaya untuk menunjang peningkatan produksi ternak babi, selain kondisi yang disebutkan diatas, faktor lain yang berperan penting dalam penentuan keberhasilan usaha peternakan babi adalah prestasi beranak. Prestasi beranak pada ternak babi merupakan salah satu ukuran berkembangnya ternak-ternak babi, karena prestasi beranak adalah banyaknya ternak yang lahir sampai disapih per induk per tahun dan banyak anak per kelahiran sampai disapih (Sihombing, 1997).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian untuk melihat prestasi beranak dari babi dara (*gilt*) dengan menggunakan hormon PMSG dan hCG.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini sudah dilaksanakan di salah satu peternakan babi komersial (PT.Wailan), Terletak di Desa Kayawu kelurahan Wailan Kota Tomohon. Berlangsung dari tanggal 08 November 2011 Sampai dengan 15 Januari 2012. Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah babi dara atau calon induk babi, sebanyak 42 ekor dengan bobot badan berkisar antara 87,50 -92,5 kg.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas dua perlakuan masing-masing dengan 21 ulangan. Analisis data mengikuti prosedur model matematika $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$. Semua data diolah dengan menggunakan sidik ragam (Steel dan Torrie 1989).

Variabel Penelitian

Variabel yang diamati untuk melihat penampilan reproduksi babi dara atau calon induk babi adalah :

- *Litter Size* yaitu jumlah anak babi yang dilahirkan hidup oleh setiap induk dalam satu kelahiran (Partodi Harjo 1983)
- Berat lahir anak babi yang dilahirkan (Williamson dan Payne, 1993).
- Mortalitas anak babi yang lahir sampai disapih.

Prosedur Penelitian

Penelitian menggunakan 42 ekor babi dara yang ditempatkan dalam kandang, yaitu 21 ekor babi dara disuntik PMSG dan hCG dengan dosis: 400/200 (ovulasi ganda 600) IU per ekor dan 21 ekor lainnya disuntik dengan NaCl fisiologis 0.95% sebagai kontrol. Sebelum penyuntikan PMSG dan hCG, dilakukan penyerentakan birahi dengan penyuntikan satu mL PGF₂α sebanyak dua kali dengan interval waktu 14 hari. Pada penyuntikan PGF₂α kedua, atau tiga hari sebelum birahi, dilakukan penyuntikan PMSG dan hCG secara intramuskuler (sesuai dengan dosis pada masing-masing perlakuan), sedangkan kelompok kontrol disuntik dengan NaCl fisiologis 0.95%. Setelah menampakkan gejala birahi, babi pejantan dimasukkan ke dalam satu kandang untuk mengawini babi dara yang birahi. Selama penelitian, babi yang telah bunting dipelihara bersama dalam kandang postal, dan dua minggu menjelang beranak, babi ditempatkan pada kandang individu berukuran 2.5x 3.5 m² yang dilengkapi dengan tempat makan dan minum sampai umur 45 hari setelah beranak (postpartum), yang merupakan umur

penyapihan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Litter Size

Litter Size adalah jumlah anak babi yang dilahirkan hidup oleh setiap induk dalam satu kelahiran. Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan berbeda nyata ($P < 0.05$) terhadap *litter size* lahir tanpa dan dengan superovulasi. rata-rata 9.19-6.66 %. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Litter size hidup lahir pada induk yang disuperovulasi lebih tinggi daripada induk tanpa superovulasi.

Lazimnya, pada ternak yang beranak banyak, seperti ternak babi, semakin tinggi jumlah anak yang dikandung cenderung semakin banyak anak yang lahir di bawah bobot rata-rata normal sehingga anak babi dengan bobot lahir di bawah normal akan mati, dengan demikian, akan mempengaruhi jumlah anak yang hidup lahir. *Litter size* hidup lahir bergantung pada jumlah anak yang mati pada proses sebelum dan sesudah lahir. Makin tinggi anak babi yang mati pada proses tersebut diikuti dengan makin rendah *litter size* hidup lahir.

Tabel : 1 Pengaruh Perlakuan terhadap *Litter Size* Lahir (LSL) /Ekor

| Ulangan | Menggunakan PMSG & hCG | Tanpa Menggunakan PMSG & hCG |
|-----------|------------------------|------------------------------|
| 1 | 11 | 8 |
| 2 | 7 | 6 |
| 3 | 7 | 8 |
| 4 | 10 | 2 |
| 5 | 7 | 12 |
| 6 | 11 | 9 |
| 7 | 11 | 8 |
| 8 | 12 | 7 |
| 9 | 6 | 8 |
| 10 | 6 | 8 |
| 11 | 11 | 9 |
| 12 | 9 | 6 |
| 13 | 10 | 8 |
| 14 | 7 | 3 |
| 15 | 14 | 7 |
| 16 | 8 | 5 |
| 17 | 9 | 4 |
| 18 | 11 | 2 |
| 19 | 10 | 7 |
| 20 | 10 | 6 |
| 21 | 6 | 7 |
| Total | 193.00 | 140.00 |
| Rata-rata | 9.19 | 6.66 |
| STDEV | 2.25 | 2.44 |

Hal ini memberi gambaran bahwa secara fisiologis, induk babi memberikan respons yang baik terhadap pemberian PMSG dan hCG yang kerjanya mirip dengan FSH dan LH, yaitu merangsang pertumbuhan dan perkembangan folikel ovarium untuk mensekresi estrogen yang selanjutnya akan merangsang ovulasi (Manalu dan Sumaryadi 1996) dan perkembangan korpus luteum untuk menghasilkan progesteron dan ovum yang lebih banyak sehingga berpotensi meningkatkan jumlah anak sekelahiran (Mege 2007).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Berat Badan Lahir Anak Babi

Berat badan lahir per ekor, diperoleh dari hasil perhitungan bobot badan per *litter* dibagi dengan jumlah anak per induk per kelahiran. Rataan bobot lahir anak telah disajikan dalam Tabel 2.

Rataan Bobot lahir per ekor anak babi dari induk perlakuan tanpa dan dengan superovulasi masing-masing 1.53 ± 0.17 dan 1.40 ± 0.14 kg/ekor. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa superovulasi dan tidak superovulasi memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap bobot lahir anak. Hasil ini menunjukkan bahwa respon anak babi yang dilahirkan dari induk superovulasi lebih baik dibandingkan dengan anak yang dilahirkan dari induk yang tidak di superovulasi.

Bobot lahir yang lebih tinggi dari induk babi dengan perlakuan superovulasi dapat disebabkan superovulasi meningkatkan aktivitas hormon kebuntingan dan faktor pertumbuhan, hormon-hormon tersebut akan disekresikan secara

endogen selama kebuntingan dan berperan dalam deferensiasi dan perkembangan fetus selama kebuntingan yang berkaitan dengan kemampuannya beradaptasi dengan berbagai perubahan yang terjadi pada masa transisi dari kehidupan intrauterus ke ekstrauterus, kapasitas dan sekresi uterus (Giesert dan Schmitt 2002), dan juga kapasitas plasenta yang memfasilitasi sirkulasi substrat dari induk untuk pemeliharaan fetus (Wilson *et al.* 1998).

Konsentrasi progesteron dan estradiol selama kebuntingan berkorelasi positif dengan peningkatan berat uterus, bobot fetus dalam kandungan, dan bobot lahir anak (Manalu dan Sumaryadi 1999; Mege *et al.* 2007). Sebagian besar ternak berkembang 60 -70% dari berat lahir selama fase pertumbuhan fetus. Peningkatan terbesar dalam bobot fetus terjadi selama kebuntingan (Giellespie dan James 1998). Akibat dari pertumbuhan dan perkembangan yang sebagian besar terjadi pada periode kebuntingan menyebabkan bobot anak babi yang lahir dari induk yang disuperovulasi lebih baik. Apabila ditunjang dengan jumlah konsumsi air susu dari induk yang lebih baik terutama pada awal laktasi maka akan didapatkan bobot anak pada saat penyapihan mencapai bobot badan maksimal.

Menurut Manalu dan Sumaryadi (1996), sekresi progesteron yang terus meningkat selama periode kebuntingan tidak hanya ditunjukkan untuk mempertahankan kebuntingan itu sendiri, tetapi peningkatan tersebut masih mempunyai tujuan yang lebih jauh dan sangat penting dalam proses reproduksi secara luas yakni

merangsang pertumbuhan dan perkembangan kelenjar penghasil makanan bagi embrio atau fetus selama dalam kandungan, setelah lahir sampai penyapihan.

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Lahir Anak Babi (kg)

| Ulangan | Menggunakan PMSG & hCG (kg) | Tanpa Menggunakan PMSG & hCG (kg) |
|-----------|-----------------------------------|---|
| 1 | 1.64 | 1.21 |
| 2 | 1.50 | 1.39 |
| 3 | 2.09 | 1.29 |
| 4 | 1.73 | 1.06 |
| 5 | 1.49 | 1.43 |
| 6 | 1.46 | 1.42 |
| 7 | 1.50 | 1.43 |
| 8 | 1.53 | 1.51 |
| 9 | 1.52 | 1.34 |
| 10 | 1.38 | 1.38 |
| 11 | 1.64 | 1.38 |
| 12 | 1.44 | 1.30 |
| 13 | 1.55 | 1.45 |
| 14 | 1.53 | 1.33 |
| 15 | 1.41 | 1.33 |
| 16 | 1.62 | 1.44 |
| 17 | 1.40 | 1.40 |
| 18 | 1.40 | 1.45 |
| 19 | 1.25 | 1.70 |
| 20 | 1.52 | 1.50 |
| 21 | 1.58 | 1.59 |
| Total | 32.18 | 29.43 |
| Rata-rata | 1.53 | 1.40 |
| STDEV | 0.17 | 0.14 |

Mortalitas Anak Babi Selama Lahir Sampai Disapih.

Hasil analisis menunjukkan jumlah mortalitas anak babi sampai disapih yang menggunakan hormon PMSG dan hCG, dibandingkan dengan tanpa menggunakan hormon PMSG dan hCG, rata-rata 16.75 – 30.66 (%). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Kisaran mortalitas pada induk superovulasi berkisar antara 0 sampai 28.57% dengan rata-rata 16-75%. Sedangkan induk yang tidak disuperovulasi berkisar antara 0-85.71% dengan rata-rata 30,66 ekor. Hasil analisis keragaman. Menunjukkan terdapat pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap mortalitas anak babi antara induk babi yang menggunakan PMSG dan hCG

dibandingkan dengan tanpa menggunakan PMSG dan hCG. Hasil ini berarti bahwa kemampuan anak untuk mempertahankan hidup lebih rendah pada induk yang tidak disuperovulasi dibandingkan dengan anak dari induk superovulasi.

Tabel : 3 Pengaruh Perlakuan terhadap Mortalitas Anak Babi (%)

| Ulangan | Menggunakan PMSG & hCG (%) | Tanpa Menggunakan PMSG & hCG (%) |
|-----------|----------------------------|----------------------------------|
| 1 | 15.38 | 46.67 |
| 2 | 12.50 | 45.45 |
| 3 | 12.50 | 20 |
| 4 | 23.08 | 35.71 |
| 5 | 0 | 8.33 |
| 6 | 9.09 | 10 |
| 7 | 31.25 | 27.27 |
| 8 | 14.29 | 12.50 |
| 9 | 0 | 9.09 |
| 10 | 14.29 | 20 |
| 11 | 15.38 | 18.18 |
| 12 | 25 | 40 |
| 13 | 16.67 | 27.27 |
| 14 | 0 | 50 |
| 15 | 17.65 | 30 |
| 16 | 11.11 | 44.44 |
| 17 | 10 | 42.86 |
| 18 | 21.43 | 85.71 |
| 19 | 28.57 | 0 |
| 20 | 9.09 | 27.27 |
| 21 | 14.29 | 12.50 |
| Total | 301.57 | 613.05 |
| Rata-rata | 14.36 | 29.19 |
| STDEV | 6.57 | 18.92 |

Mortalitas anak babi yang lebih tinggi dari induk yang tanpa superovulasi daripada yang disuperovulasi, terbukti bahwa superovulasi dapat memperkecil angka mortalitas. Mortalitas berhubungan dengan bobot lahir anak babi. Didukung oleh Eusebio (1980) yang menyatakan bahwa semakin tinggi bobot lahir anak babi maka daya tahan tubuh akan semakin meningkat dan

dengan demikian mempunyai kesempatan yang baik untuk hidup. Superovulasi dapat meningkatkan sekresi endogen hormon-hormon kebuntingan yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan embrio selama kebuntingan (Mege, 2007) sehingga berdampak pada anak babi yang lahir dengan bobot badan yang tinggi, dengan demikian anak babi berkesempatan untuk bertahan

hidup lebih banyak, dan mengakibatkan persentase mortalitas anak babi menjadi rendah.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa menggunakan hormon PMSG dan hCG dapat memperbaiki *litter size* lahir, bobot lahir, dan menekan persentase mortalitas ternak babi.

DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, D. T. 1982. Ovarian responses of anoestrus goats to stimulation with pregnant mare serum gonadotropin. *Anim Reprod Sci* 64:427-432.
- Anonimous, 1974. *Beternak Babi*. Penerbit Aksi Agraris Kanisius. Yogyakarta.
- Aritonang, 1994. *Babi Perencanaan dan Pengelolaan Usaha*. Penerbit Penebar Swadaya. Yogyakarta.
- Blakely, J. dan DA. Bade, 1991. *Ilmu Peternakan Babi*, Gadjra Mada University Press. Yogyakarta.
- Bindon, B. M. dan L. R, Repi. 1982. Physiological basis of the ovarian response to PMSG in sheep and cattle. Di dalam : Embryo transfer in cattle, ship dan goats, Aus SOC. Reprodo. Biol. Hlm. 1 - 4.
- Edqvist, L. E and G.H. Stabenfelat. 1993. The hormonis of reproduction. Di dalam : E. J. King (Editor), *reproduksi in domesti cated Animals*. London: Elsevier Science Publisher.
- Eusebio, J.A. 1980. *Pig Production and The Tropics*. Intermediate Tropical Agriculture Series. Logman Group Ltd. Hong Kong. Pp 7-26
- Geisert, R.D., R.A.M. Schmitt. 2002. Early embryonic survival in the pig: Can it be improved. *J Anim Sci* 80:54 - 85
- Giellespie J. R. 1998. *Animal Science*. Delmar Publishers, New York.
- Hardjopranjoto, S.H 1995. *Ilmu kemajiran pada ternak*. Surabaya Airlaga University Press.
- Havez, E.S.E. 1993. *Reproction in Farm Animals*. Ed. Ke-6. Philadelphia. Lea and Febiger.
- Hunter, R.H.F. 1995. *Fisiologi dan Teknologi Reproduksi Hewan BetinaDomestik*. Penerbit Intitut Teknologi Bandung, Bandung.
- Hughes, P.E., and M.A.Varley. 2004. *Life Time Performance of The Sow*. Pig and Poultry Production Institute, Australia
- Krider, J.L., and W.E. Carrol 1971 *Swine Production* 4th ed. Me Hill Book Company New, York.
- Lapian, M.Th.R. 2012. *Performans Bakalan Dari Induk Babi Melalui Ovulasi Ganda Dengan PMSG dan hCG Sebelum Pengawinan (Disertasi)*. Bogor. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Mandey, D.S., H.E.S, Pakasi-K, B. M. Ottay-L, N. Tulung-L., E. Mastri 1981. *Pengantar Peternakan Babi*. Departemen Produksi Ternak Fakultas Pertanian. Universitas Sam Ratulangi. Manado.

- Manalu dan Sumaryadi, 1996. Peranan Ketersediaan Substrat Dalam Memperlambat Laju Invulsi Jaringan Kelenjar Susu Pada Domba Laktasi. Prosiding Temu Ilmiah Hasil-Hasil Penelitian Peternakan. Balai Penelitian Ternak. Ciawi Bogor.
- Manalu, W., and M.Y. Sumaryadi. 1999. Correlations between lamb birth weight and the concentrations of hormone and metabolites in the maternal serum during pregnancy. *J Agric Sci* 133:227-234.
- Mege, R.A., W. Manalu, S.H. Nasution, dan N. Kusumorini, 2007. Pertumbuhan dan Perkembangan Uterus dan Plasenta Babi dengan Superovulasi. *J Hayati* 1-6.
- Mege, R. A. 2004. Optimasi reproduksi anak babi melalui superovulasi induk sebelum perkawinan, disertai sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Miller, E.R., D.E. Ullery, and J.E. Lewis. 1991. Swine Nutrition. Butterworth Heineman Stoneham. USA.
- Montong, P.R.R.I. 2011. Pedoman Praktis dan Teori Manajemen Peternakan Babi. Cahaya Pineleng. Jakarta.
- Partodiharjo, S. 1983. Ilmu Reproduksi Hewan, Penerbit Mutiara Sumber Widjaya. Jakarta.
- Sihombing, D.T.H. 1997. Ilmu Ternak Babi. Gadjah Mada University Press, Jakarta
- Sosroamidjono, dan M.S. Soeradji, 1990. Peternakan Umum. Cetakan Pertama, Penerbit Kanisius.
- Steel R.D.G. dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Gramedia. Jakarta.
- Suyadnya, P. 1987. Peningkatan Produksi Anak Babi Balli Melalui Superovulasi Dan Pemacuan. Fakultas Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Supriatna I., T.L. Yusuf, B. Purwantara, Moekti Gozali, L.P. Hernomoadi, 1998. Kajian pemberian hCG pada sapi perah yang telah di superovulasi dengan PMSG Monoclonal antibody (IPMSG-MoAB) Anti-PMSG. *Media Veteriner* 5:51-20.
- Toelihere, M. R. 1987. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Penerbit Angkasa Bandung.
- Tillman, A. D. H. Hartadi; S. Rekso Hadiprodjo, S. Prawirakusomo, dan S. Lebdosekotjo, 1986. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Williamson, dan W.J.A. Payne, 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis, Terjemahan Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
- Wodzicka-Tomaszewska, M., I.K. Utama., I.G. Putu dan T.D. 1991. Reproduksi Tingka Laku dan Produksi Ternaka di Indonesia. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Whittemore, C. 1993. *The Science
And Practice Of Pig Production.* Logman. UK. Ltd. London.