

Peningkatan Produktivitas Domba pada Skala Peternakan Rakyat Melalui Pemberian Hormon Pregnant Mare Serum Gonadotrophin

*(IMPROVEMENT OF SMALL HOLDER FARMS SHEEP PRODUCTIVITY THROUGH THE
APPLICATION OF PREGNANT MARE SERUM GONADOTROPHIN)*

Andriyanto¹, Wasmen Manalu²

¹Bagian Farmakologi dan Toksikologi, ²Bagian Fisiologi
Departemen Anatomi, Fisiologi, dan Farmakologi Fakultas Kedokteran Hewan Institut
Pertanian Bogor. Jalan Agatis Kampus IPB Darmaga
Fax: 0251-8629462 Telp:0251-8629462, Email:ayanvet@yahoo.com

ABSTRAK

Pemberian hormon *pregnant mare serum gonadotrophin* (PMSG) atau superovulasi telah terbukti mampu meningkatkan jumlah dan bobot lahir anak, pertumbuhan anak setelah lahir sampai penyapihan, tumbuh kembang kelenjar susu, dan produksi susu induk pada ternak ruminansia. Penelitian ini dilakukan untuk mengaplikasikan pemberian hormon PMSG pada domba di tingkat peternakan rakyat untuk mendapatkan data awal kelayakan teknis dan ekonomis pemberian sediaan tersebut. Seratus ekor domba betina dewasa kelamin dikelompokkan menjadi dua kelompok perlakuan, yaitu domba yang tidak diberikan hormon PMSG (kontrol: 50 ekor) dan domba yang diberikan hormon PMSG (perlakuan: 50 ekor). Pemberian hormon PMSG mampu meningkatkan jumlah anak sebesar 26,8% (69 vs 87 ekor) dengan rasio anak per ekor induk sebanyak 20,7% (1,38 vs 1,74), meningkatkan bobot lahir anak sebesar 25,7% ($2,76 \pm 0,33$ vs $3,47 \pm 0,35$ kg), dan produksi susu induk sebanyak 29,7% ($0,64 \pm 0,25$ vs $0,91 \pm 0,22$ L/ekor/hari). Anak yang dilahirkan oleh induk yang diberikan hormon PMSG memiliki bobot sapih yang lebih baik 22,1% ($12,32 \pm 2,44$ vs $15,04 \pm 1,11$ kg/ekor) dengan total anak yang berhasil hidup sampai penyapihan yang lebih banyak. Dari 50 ekor induk yang digunakan pada setiap kelompok, induk yang diberikan hormon PMSG menghasilkan total bobot sapih anak yang melonjak dua kali lipat (628,4 vs 1202,8 kg). Dengan perhitungan analisis ekonomi sederhana, aplikasi pemberian hormon PMSG mampu meningkatkan pendapatan kotor per ekor iduk sampai penyapihan sebesar Rp 294.280,00. Dengan demikian, terbukti bahwa pemberian hormon PMSG dapat diaplikasikan pada skala peternakan rakyat dan memberikan pertumbuhan anak yang lebih baik, serta memberikan keuntungan secara ekonomi.

Kata-kata kunci: hormon PMSG, produktivitas, domba, peternakan rakyat.

ABSTRACT

The administration of Pregnant Mare Serum Gonadotrophin (PMSG) hormone to stimulate super ovulation has been proven to improved fetal prenatal growth, birth weight, mammary gland growth and development, milk production, litter size, as well as pre and post weaning growth. This study was conducted to apply the administration of PMSG hormone technology in small-holder farms. One hundred ewes were divided into two groups. Group I (control: 50 ewes) ewes without administration of PMSG and Group 2 (treatment: 50 ewes) ewes with administration of PMSG to stimulate super ovulation and improve endogenous secretion of pregnant hormones. The application of PMSG increased the numbers of lamb born by 26.8% (69 vs. 87) with average litter size of 20.7% (1.38 vs. 1.74). The lamb weight at birth was also increased by 25.7% (2.76 ± 0.33 vs. 3.47 ± 0.35 kg). The milk production of the dam was also increased by 29.7% (0.64 ± 0.25 vs. 0.91 ± 0.22 L/ewe/day). Lambs born to ewes administered PMSG had better weaning weight 22.1% (12.32 ± 2.44 vs. 15.04 ± 1.11 kg/ewe). The number of survival lamb to reach weaning age was higher compared to the control group. The weight at weaning age was almost twice (628.4 kg vs. 1202.8 kg) compared to the control group. Using simple economic analysis calculation, the application of this hormone technology could increase gross revenue by Rp 294.280- per ewes. It was concluded that the administration of PMSG is economically feasible to be applied in to the small-holder farms.

Keywords: PMSG hormone, productivity, ewes, small-holder farms.

PENDAHULUAN

Permasalahan utama yang dihadapi oleh sistem peternakan nasional ialah populasi induk produktif yang rendah, daya reproduksi, dan produksi yang rendah (Kementerian Pertanian, 2010a). Anak-anak yang dihasilkan tidak tumbuh dengan optimum (Manalu dan Sumaryadi, 1996a; Adriani *et al.*, 2004) sehingga untuk mencapai bobot pasar membutuhkan waktu pemeliharaan yang lebih lama. Masalah tersebut terjadi akibat pertumbuhan anak dalam kandungan tidak optimum, bobot lahir di bawah normal, dan produksi susu induk yang tidak mencukupi sehingga banyak anak yang dilahirkan akhirnya mati sebelum mencapai umur penyapihan atau umur dipasarkan (Manalu *et al.*, 1995; Mege *et al.*, 2007).

Sampai saat ini, ternak domba belum dikembangkan secara optimal. Peternak menganggap beternak domba hanya sebagai sampingan. Beberapa kendala yang umum dihadapi oleh peternak dalam mengembangkan ternak domba khususnya dan ruminansia umumnya, ialah mulai bobot lahir yang tidak optimal, kematian pascakelahiran, jarak kelahiran yang panjang sampai produksi susu yang sedikit (Andriyanto dan Manalu, 2011). Angka kematian embrional dan fetus kambing pada umumnya sekitar 20-50% dan kematian tertinggi karena kegagalan implantasi (Tanaka *et al.*, 2001). Sebaliknya, tingkat kematian di luar kandungan sejak lahir sampai penyapihan terjadi akibat bobot lahir yang rendah dan kapasitas induk untuk menyediakan air susu tidak mencukupi (Sumaryadi dan Manalu, 1995). Masalah-masalah tersebut pada dasarnya tidak hanya dihadapi oleh peternak di daerah tertentu Indonesia, melainkan dihadapi juga oleh peternak secara umum pada skala nasional.

Penelitian kelompok kami sebelumnya pada domba dan kambing menunjukkan bahwa rendahnya pertumbuhan prenatal serta rendahnya pertumbuhan dan perkembangan kelenjar susu selama kebuntingan disebabkan oleh ketidakseimbangan serta rendahnya rasio antara hormon-hormon kebuntingan dan jumlah anak yang dikandung (Manalu *et al.*, 1995; Manalu dan Sumaryadi, 1995). Penelitian tersebut telah berhasil memperbaiki kondisi hormonal induk selama kebuntingan dengan cara meningkatkan jumlah folikel dan korpus luteum dalam ovarium induk yang selanjutnya menghasilkan dan mensekresi secara endogen

hormon-hormon kebuntingan yang memperbaiki dan memelihara kebuntingan (Manalu dan Sumaryadi, 1995; Adriani *et al.*, 2007; Mege *et al.*, 2007). Peningkatan jumlah folikel dan korpus luteum tersebut dapat dilakukan dengan pemberian PMSG atau superovulasi (Manalu dan Sumaryadi, 1995). Selain untuk menghasilkan ovulasi dengan sel telur yang lebih banyak (Nowshari dan Ali, 2005; Cortes *et al.*, 2006; Topoleanu *et al.*, 2008; Rahman *et al.*, 2008; Coello *et al.*, 2008), superovulasi juga mampu memperbaiki sekresi endogen hormon kebuntingan melalui peningkatan jumlah folikel dan korpus luteum (Sumaryadi dan Manalu, 1995; Manalu *et al.*, 1996b; Manalu *et al.*, 1997; Manalu *et al.*, 2000; De Feu *et al.*, 2008; Dupras *et al.*, 2010).

Peningkatan sekresi endogen hormon-hormon kebuntingan memberikan hasil akhir perbaikan pertumbuhan embrio dan fetus selama di kandungan yang akhirnya memperbaiki bobot lahir anak (Sumaryadi dan Manalu, 1995; Adriani *et al.*, 2007). Perbaikan kondisi hormonal induk selama kebuntingan secara drastis memperbaiki pertumbuhan dan perkembangan kelenjar susu yang akhirnya memperbaiki produksi susu induk pada periode laktasi (Sumaryadi dan Manalu, 1995; Manalu *et al.*, 1996a; Manalu *et al.*, 1997; Manalu *et al.*, 2000; Dementrio *et al.*, 2009). Akibat dari perbaikan bobot lahir anak dan produksi susu induk ialah peningkatan pertumbuhan dan daya hidup anak sebelum penyapihan serta pertumbuhan anak pascasapih pun menjadi jauh lebih baik (Manalu *et al.*, 1997; Manalu dan Sumaryadi, 1998; Sumaryadi dan Manalu, 2001). Tujuan penelitian ini ialah menerapkan teknologi perbaikan sekresi endogen hormon kebuntingan di peternakan kambing skala kecil untuk mendapatkan gambaran sederhana tentang kelayakan teknis dan ekonomis aplikasi teknologi tersebut.

METODE PENELITIAN

Tahap Persiapan

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini ialah domba garut betina berjumlah 100 ekor dengan bobot badan 30-35 kg yang telah berumur sekitar 15 bulan (dewasa kelamin). Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua perlakuan, yaitu domba yang tidak diberikan hormon PMSG

(kontrol: 50 ekor) dan domba yang diberikan hormon PMSG (perlakuan: 50 ekor).

Domba penelitian dipelihara di kandang kelompok dan setiap kandang berisi lima ekor domba. Pakan domba diberikan pada pagi, siang, sore, dan malam hari. Pada pagi hari domba penelitian diberi pakan rumput gajah sedangkan pada siang hari diberikan konsentrat. Sementara itu, pada sore hari domba penelitian diberikan pakan singkong dan pada malam harinya kembali diberikan rumput gajah. Air minum diberikan *ad libitum*.

Tahap Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian terdiri atas dua tahapan, yaitu sinkronisasi siklus estrus dan induksi perbaikan sekresi endogen hormon kebuntingan dengan pemberian hormon PMSG atau superovulasi. Sinkronisasi berahi dilakukan dengan penyuntikan hormon prostaglandin (PGF2 α) pada hari ke-1 dan 11 dengan dosis 10 mg/ekor domba (Lutalyse[®] Pharmacia, Jerman). Sementara itu, hormon PMSG disuntikkan bersamaan penyuntikan hormon prostaglandin yang ke-2 dengan dosis 200 IU/ekor domba (PG600[®] Intervet, Belanda). Dalam kisaran waktu 24 sampai dengan 36 jam setelah penyuntikan prostaglandin yang ke-2, domba-domba percobaan telah berahi dan siap untuk dikawinkan dengan domba jantan yang telah diseleksi.

Setelah bunting, domba penelitian tetap dipelihara di kandang kelompok dan masing-masing kandang berisi lima ekor domba. Sementara itu, pakan dan minum diberikan sesuai dengan yang telah diuraikan sebelumnya.

Pola pemeliharaan seperti ini dilakukan selama periode penelitian. Selanjutnya, sekitar lima bulan kemudian, domba penelitian melahirkan anaknya. Bobot lahir diperoleh dengan menimbang anak domba sesaat setelah lahir. Kemudian, anak tersebut disusukan langsung ke induknya.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah jumlah anak yang dilahirkan, rasio anak per induk, bobot lahir anak, total bobot lahir anak per induk, produksi susu induk, jumlah anak yang disapih, bobot sapih, total bobot sapih, dan kematian anak sampai penyapihan. Selain itu juga dilakukan analisis sederhana secara ekonomi untuk mengevaluasi keuntungan ekonomi penerapan teknologi ini.

Analisis Data

Data yang diperoleh dievaluasi dengan sidik ragam atau *analisis of varian* (Steel dan Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengamatan jumlah anak yang dilahirkan, rasio anak per induk, rataan bobot lahir, total bobot lahir per induk, rataan produksi susu, jumlah anak yang disapih, rataan bobot sapih, total bobot sapih, dan kematian anak sampai penyapihan disajikan pada Tabel 1. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian hormon PMSG mampu meningkatkan jumlah anak yang dilahirkan, rasio anak

Tabel 1. Jumlah anak yang dilahirkan, rasio anak per induk, rataan bobot lahir, total bobot lahir per induk, rataan produksi susu, jumlah anak yang disapih, rataan bobot sapih, total bobot sapih, dan kematian anak sampai penyapihan.

Parameter	Kontrol	Perlakuan
Jumlah anak yang dilahirkan (ekor)	69	87
Rasio anak per induk	1,38	1,74
Rataan bobot lahir (kg/ekor)	2,76 \pm 0,33	3,47 \pm 0,35*
Total bobot lahir per induk (kg)	3,81	6,04
Total bobot lahir dari 50 ekor induk (kg)	190,13	301,49
Rataan produksi susu (L/ekor/hari)	0,64 \pm 0,25	0,91 \pm 0,22*
Jumlah anak yang disapih (ekor)	51	80
Rataan bobot sapih (kg/ekor)	12,32 \pm 2,44	15,04 \pm 1,11*
Total bobot sapih dari 50 ekor induk (kg)	628,4	1202,8
Kematian anak sampai penyapihan	18 ekor (26,07%)	7 ekor (8,05%)

Keterangan : tanda (*) pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata

per induk, rataan bobot lahir, total bobot lahir per induk, dan rataan produksi susu. Selain itu, kelompok induk domba yang diberikan hormon PMSG memiliki jumlah anak yang lebih banyak dan bobot total yang lebih tinggi.

Peningkatan jumlah anak per induk pada kelompok superovulasi diakibatkan oleh efek pemberian hormon PMSG yang merangsang meningkatnya jumlah pematangan dan ovulasi sel telur (Manalu *et al.*, 2000; Mege *et al.*, 2007). Sementara itu, perbaikan bobot lahir merupakan konsekuensi dari peningkatan sekresi endogen hormon kebuntingan, estrogen dan progesteron, selama periode kebuntingan (Adriani *et al.*, 2007). Selain itu, induk domba yang disuperovulasi mempunyai lingkungan mikrouterus yang lebih baik sehingga tumbuh kembang fetus di dalam kandungan lebih optimal (Mege *et al.*, 2007). Selanjutnya, peningkatan sekresi endogen hormon kebuntingan dan perbaikan mikrouterus inilah yang memperbaiki kualitas bakalan yang dihasilkan (Adriani *et al.*, 2007; Mege *et al.*, 2007). Hormon estrogen dan progesteron mengoptimalkan tumbuh kembang kelenjar ambing sehingga produktivitas kelenjar ambing meningkat pada periode laktasi untuk memenuhi kebutuhan anak yang dilahirkan (Manalu *et al.*, 2000).

Pada periode lahir sampai dengan penyapihan, anak domba rentan terhadap penyakit dan kematian. Bakalan domba yang bertahan hidup sampai dengan penyapihan hanya domba yang memiliki performans yang baik, bobot lahir yang tinggi, dan kecukupan akan susu induk. Selain itu, kematian sering terjadi pada induk dengan jumlah anak yang lebih dari dua mengingat puting domba hanya dua. Ketidaklinearan antara produktivitas kelenjar ambing tersebut dengan jumlah anak yang dikandung merupakan tantangan di masa yang akan datang. Apabila produksi susu sudah optimal, tentunya domba dengan jumlah anak lebih dari dua ekor akan dapat terselamatkan dengan pemberian pakan yang baik dan manajemen yang baik.

Pada umur lepas sapih, bakalan yang dihasilkan dari teknologi perbaikan sekresi endogen hormon selama kebuntingan memiliki bobot badan dan performans yang lebih baik. Kondisi ini akan memungkinkan bakalan hasil teknologi tersebut akan dapat digunakan sebagai induk unggul di masa yang akan datang. Ini merupakan alternatif terobosan solusi bagi

peternak dalam penyediaan bakalan bermutu pada waktu yang singkat dengan kualitas dan produktivitas yang tinggi, serta adaptif terhadap lingkungan tropik lembab Indonesia. Sampai saat ini, Indonesia belum mampu memenuhi permintaan bakalan dan harus mengeluarkan devisa negara untuk mengimpor bakalan dari luar negeri (Kementerian Pertanian, 2010b). Pada tahun 2009 menurut Direktur Budidaya Ternak Ruminansia, Kementerian Pertanian RI, impor sapi bakalan yang masuk ke Indonesia mencapai 1,1 juta ekor (Kementerian Pertanian, 2010a).

Kebutuhan pasar akan ternak domba dari tahun ke tahun semakin meningkat. Pada tahun 2007, potensi kebutuhan domba qurban di Indonesia mencapai 4,5 juta ekor dan pada tahun 2008 meningkat menjadi 5,6 juta ekor (Kementerian Pertanian, 2009). Kebutuhan tersebut belum termasuk untuk pasokan domba *aqiqah*, restoran, dan warung sate kaki lima yang membutuhkan 1 ekor domba, bahkan ada yang sampai 2 ekor domba setiap harinya. Di sisi lain, setiap tahun ada potensi untuk memenuhi kebutuhan domba di Asia Tenggara dan Timur Tengah yang membutuhkan sekitar 9,3 juta ekor domba (Kementerian Pertanian, 2010b). Selama ini kebutuhan domba di kawasan Asia Tenggara dan Timur Tengah, dipenuhi oleh Australia dan Selandia Baru. Indonesia, sebagai negara agraris yang ditunjang dengan berbagai sumber daya alam, ketersediaan pakan hijauan, dan keragaman berbagai ternak ruminansia (kambing, domba, sapi, dan kerbau) asli Indonesia, seharusnya mampu menyumbangkan produksi ternak untuk memenuhi kebutuhan domba tersebut.

Kesulitan untuk mendapatkan bakalan dari induk ternak lokal semestinya sudah dapat diatasi dengan penerapan teknologi perbaikan sekresi endogen hormon kebuntingan ini. Pemikiran pintas untuk mengimpor bakalan dari luar negeri guna memenuhi permintaan ternak domestik seyogianya sudah mulai dihilangkan sedikit demi sedikit. Bangsa Indonesia sudah seharusnya mengembangkan ternak lokal yang sudah adaptif, baik secara fisiologi dan reproduksi, dengan iklim tropik lembab Indonesia. Perpaduan pengembangan ternak lokal dan teknologi stimulasi sekresi endogen hormon kebuntingan ini tentunya akan mampu menghasilkan bakalan ternak lokal dengan kualitas yang baik dan produktivitas yang tinggi. Dengan demikian, pada masa yang

Tabel 2. Analisis ekonomi secara sederhana aplikasi teknologi perbaikan sekresi endogen hormon induk selama kebuntingan melalui pemberian hormon PMSG

No. Parameter	Kontrol	Perlakuan
1. Rupiah yang dihasilkan (harga per kg bakalan domba Rp30.000,00)	= 628,4 x 30.000 = Rp 18.852.000,00	= 1202,8 x 30.000 = Rp 36.066.000,00
2. Biaya sinkronisasi (@ Rp150.000,00)	= 50 ekor x 100.000 = Rp 5.000.000,00	50 ekor x 100.000 =Rp 5.000.000,00
3. Biaya superovulasi (@ Rp50.000,00)	Rp0,-	= 50 ekor x 50.000 = Rp 2.500.000,00
4. Keuntungan kotor	= 18.852.000-5.000.000 = Rp13.852.000,00	= 36.066.000-5.000.000 = 31.066.000-2.500.000 = Rp 28.566.000,00
5. Keuntungan kotor per ekor induk sampai penyapihan	= 13.852.000/50 = Rp 277.040,00	= 28.566.000/50 = Rp 571.320,00
Peningkatan keuntungan kotor per ekor induk sampai penyapihan	= 571.320-277.040 = Rp 294.280,00	

akan datang, bangsa Indonesia dapat secara bertahap mengurangi impor bakalan dari luar negeri (penghematan devisa negara). Penerapan teknologi tersebut akan memberikan sumbangan yang berarti terhadap program swasembada daging 2014. Selanjutnya, analisis ekonomi secara sederhana untuk melihat kelayakan teknis pemberian hormon PMSG pada skala peternak kecil disajikan pada Tabel 2.

Keunggulan pemberian hormon PMSG untuk merangsang perbaikan sekresi endogen hormon kebuntingan ialah dengan biaya yang murah dan mudah dapat menghasilkan bakalan dengan kualitas dan produktivitas yang tinggi. Hasil analisis ekonomi secara sederhana menunjukkan bahwa pemberian hormon PMSG, hanya dengan tambahan biaya Rp 50.000,00, memberikan peningkatan pendapatan kotor per ekor sebesar Rp 294.280,00. Hasil tersebut menunjukkan bahwa superovulasi meningkatkan pendapatan kotor per ekor sekitar dua kali lipat lebih banyak. Keuntungan penerapan teknologi ini tentunya akan memberikan harapan yang lebih cerah, menambah optimisme, dan semangat peternak domba bagi peternak domba pada masa yang akan datang. Sampai saat ini, peternak domba atau kambing skala kecil menjadikan domba-domba mereka sebagai tabungan yang sewaktu-waktu dapat dicairkan ketika dibutuhkan, misalnya penjualan ternak untuk mencukupi kebutuhan pada saat awal tahun ajaran sekolah (Sarwono, 2007). Peternak kecil beranggapan bahwa menyimpan tabungan dalam bentuk

ternak, lebih aman dan memiliki pertambahan nilai yang lebih tinggi (Subandriyo, 1990). Kemudahan penerapan teknologi ini juga menjadi daya tarik tersendiri bagi peternak untuk mengaplikasikannya. Peternak hanya melakukan penyuntikan pada saat sebelum perkawinan atau dengan kata lain perhatian hanya dilakukan sebelum kebuntingan dan setelah itu (periode kebuntingan) peternak melihara dengan cara yang sudah biasa mereka lakukan. Metode ini dapat diterapkan pada ternak sapi, kerbau, serta kambing untuk meningkatkan produksi bakalan dan daging secara nasional.

Pada domba, pemberian PMSG mampu meningkatkan produksi susu. Hasil yang sama juga mungkin diperoleh jika diterapkan pada sapi, kerbau, dan kambing untuk meningkatkan produksi susu. Dengan pemeliharaan yang normal, perternak tidak memperoleh tambahan produksi susu dan tidak dapat menyediakan susu secara rutin untuk memenuhi kebutuhan konsumen susu yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Penerapan teknologi perbaikan sekresi endogen kebuntingan yang diawali dengan sinkronisasi memungkinkan pengaturan kebuntingan, kelahiran, dan produksi susu. Perbaikan sekresi endogen hormon kebuntingan meningkatkan tumbuh kembang kelenjar ambing sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan produksi susu pada masa laktasi. Peningkatan produksi susu memberikan sumbangan terhadap penyediaan susu nasional. Produksi susu nasional hanya

mampu menyediakan 324.000 ton per tahun dari total kebutuhan 1,3 juta ton per tahun dan kekurangan penyediaan susu nasional ini masih dipenuhi dari impor susu dari luar negeri (Kementerian Pertanian, 2010a).

SIMPULAN

Perbaiki sekresi endogen hormon induk selama masa kebuntingan melalui pemberian hormon PMSG mampu meningkatkan jumlah anak, bobot lahir anak, dan produksi susu indukan domba yang akhirnya meningkatkan keuntungan kotor dua kali lipat sehingga layak untuk diterapkan pada skala peternakan rakyat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DP2M DIKTI yang telah membantu pendanaan penelitian ini melalui Program Hibah Kompetitif Pengabdian kepada Masyarakat Mono Tahun dan Multi Tahun Berbasis Riset Nomor : 046/SP2H/PPM/DP2M/III/2010; Tanggal 01 Maret 2010 dan LPPM IPB yang telah memberikan fasilitas, serta bantuan dalam pelaksanaan program ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Mitra Tani Farm Bogor atas kerja samanya selama pelaksanaan program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, Sutama K, Sudono A, Manalu W. 2004. Pengaruh superovulasi sebelum perkawinan dan suplementasi seng terhadap produksi susu kambing peranakan etawa. *Animal Production* 6 (2): 180-181.
- Adriani, Sudono A, Sutardi T, Manalu W, Sutama IK. 2007. Pertumbuhan prenatal dalam kandungan kambing melalui superovulasi. *Animal Production* 14: 44-48.
- Andriyanto, Manalu W. 2011. Increasing Goat Productivity Through the Improvement of Endogenous Secretion of Pregnant Hormones Using Follicle Stimulating Hormone. *Animal Production* 13 (2): 89-93.
- Coello MJ, González R, Crespo C, Gomendio M, Roldan ERS. 2008. Superovulation and in vitro oocyte maturation in three species of mice (*Mus musculus*, *Mus spretus* and *Mus spicilegus*). *Theriogenology* 70 (6): 1004-1013.
- Cortes MAC, Torres CS, Chagoyán JCV, Gómez HMS, Fariña GG, Ríos MAM. 2006. Rat embryo quality and production efficiency are dependent on gonadotrophin dose in superovulatory treatments. *Laboratory Animals* 40 (1): 87-95.
- Demetrio DGB, Magalhaes A, King K, Demetrio CGB. 2009. Differences in embryo production between lactating and non-lactating holstein donor cows. *Reproduction, Fertility, & Development* 21 (1): 168-175.
- De Feu MA, Patton J, Evans ACO, Lonergan P, Butler ST. 2008. The effect of strain of Holstein–Friesian cow on size of ovarian structures, periovulatory circulating steroid concentrations, and embryo quality following superovulation. *Theriogenology* 70 (7): 1101-1110.
- Dupras R, Dupras J, Chorfi Y. 2010. Estradiol-17 α concentrations in blood and milk during superovulatory treatment in dairy cows. *Reproduction, Fertility, & Development* 22 (1): 245-245.
- Kementan. 2009. Sambutan pertama serah terima menteri pertanian. Departemen Pertanian RI. Jakarta.
- Kementerian Pertanian. 2010a. Program percepatan swasembada daging 2014. Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Kementerian Pertanian. 2010b. Blue print program swasembada daging sapi 2014. Direktorat Peternakan Kementrian Pertanian RI. Jakarta.
- Manalu W, Sumaryadi MY, Kusumorini N. 1995. The effects of fetal number on maternal serum progesterone and estradiol of ewe during pregnancy. *Bulletin of Animal Science Special Edition* : 237-241.
- Manalu W, Sumaryadi MY. 1995. Hubungan antara konsentrasi progesteron dan estradiol dalam serum induk selama kebuntingan dengan total massa fetus pada akhir kebuntingan. Prosiding Seminar Nasional Sain dan Teknologi Peternakan. Balitnak. Puslitbang Peternakan, Balitbang Pertanian. Bogor. Hlm. 57-62.
- Manalu W, Sumaryadi MY. 1996a. Pengaruh peningkatan sekresi progesteron selama periode kebuntingan dalam merangsang pertumbuhan fetus domba. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 6 (2) : 51-57.