

Kajian Fisiologis Penggunaan Bovine Somatotropin (bST) Pada Sapi Pra Afkir¹)

(Studies of physiological bovine somatotropin (bST) on post lactating dairy)

Dzarnisa Araby¹ dan Cut Aida Fitri¹

¹Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

ABSTRACT To increase of milk production nationally with used in dairy cattle bussines can assits to increase milk production, eightteen post lactating dairy cows in the highland Cipelang Bogor, were used to study the effect used of bovine somatotropin and lactating time. The experimental cows were assigned into a Randomized Block Design with a 3x2 factorial arrangement. The first factor was using of somatotropin (bST)with three levels (non bST injection, biweekly injection and threeweekly injection). The second factor was lactating time with two levels (4th lactating time and 6th lactating time) Parameters measured were heart rate, respiration frequency, rectal temperature, milk production efficiency, milk production, 4% FCM (fat corrected milk.), Milk composition, weigh gain, milk quality consist of protein, fat, pH. Bovine

somatotropin significantly increased heart rate and respiration rate. Also bovine somatotropin injection at 4th lactating time significantly increased milk production. There were an interaction between bST dan lactating time on milk production and weight gain. Bovine somatotropin injection biweekly in cows on 4th lactating timeration increased milk production by 16-26 %, but injection in cows 6th lactating time increased milk production by 8-18 % combination with somatotropin doze 250/ml/14 days. Somatothropine supplementation was injection biweekly and threeweekly did significantly affect to milk production, body temperature, heart rate, and respiration rate however in normal physiology . Bovine somatotropine can increase post lactating dairy production interval 14 days better than 21 days.

Key words: Bovine somatotropin, holstein, milk production, lactation period.

2009 Agripet : Vol (9) No. 2: 42-48

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sub sektor peternakan merupakan sub sektor yang strategis, mengingat dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan dan mencerdaskan bangsa. Permintaan akan produk peternakan meningkat dari tahun ketahun sejalan semakin meningkatnya pendapatan masyarakat dan semakin membaiknya kesadaran gizi masyarakat. Pangan yang berupa produk peternakan terutama adalah daging, susu dan telur, yang merupakan komoditas pangan hewani yang sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas konsumsi pangan.

Peternakan sapi perah merupakan salah satu komponen subsektor peternakan nasional yang mampu memberikan lahan usaha, meningkatkan kesejahteraan sebagian masyarakat di pedesaan, memberikan

peningkatan perbaikan gizi melalui penyediaan protein hewani. Tingkat konsumsi protein hewani di Indonesia tahun 2003 (Ditjen Bina Produksi Peternakan 2004) adalah 4.93 g/kapita/hari dengan rincian sumbangan daging 2.87 g/kapita/hari (58.22%), telur 1.42 g/kapita/hari (28.80%) dan susu 0.64 g/kapita/hari (12.98%). Dibandingkan dengan tingkat konsumsi negara negara lain di Asia Tenggara menunjukkan Indonesia masih lebih rendah, misalnya Kamboja 9.4 g/kapita/hari, Laos 9.8 g/kapita/hari, Vietnam 17.5 g/kapita/hari dan Malaysia 52.7 g/kapita/hari (FAO 2004).

Dalam rangka mengantisipasi kebutuhan masyarakat terutama terhadap protein hewani khususnya susu perlu dikembangkan ternak ruminansia besar yaitu sapi perah dengan produktivitas yang tinggi. Guna memenuhi kebutuhan tersebut, langkah-langkah yang perlu ditempuh dapat dilakukan melalui peningkatan populasi, produktivitas dan mutu ternak dalam negeri secara cepat dan

Corresponding author: cut.afitri@yahoo.co.id

berkelanjutan, diantaranya memperpanjang masa afkir ternak, baik yang diafkir karena umur ataupun produksi rendah.

Masih rendahnya produk ternak di Indonesia sangat dipengaruhi oleh perkembangan produksi peternakan. Ketidakmampuan produksi peternakan dalam negeri dalam memenuhi kebutuhan domestik dipengaruhi oleh beberapa keterbatasan sebagai berikut: (a) Penguasaan teknologi, baik di bidang produksi maupun penanganan pasca panen, (b) Kemampuan permodalan peternakan, (c) Kualitas sumberdaya manusia, dan (d) Ketersediaan pakan (Suryana 2000).

Suatu gagasan Pramusureng (1998) yang dikutip Thalib *et al.*, (2003), akan sangat baik jika GabunganKoperasi Susu Indonesia (GKSI) menargetkan dalam lima tahun ke depan produksi sapi perah minimal 3500 L perlaktasi, atau dengan kata lain produksi dapat di atas 11,5 L per hari, untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan terobosan-terobosan bahkan memungkinkan penerapan bioteknologi (Suharya, 1998).

Pada dekade 80-an kemajuan pesat dalam bidang bioteknologi khususnya dalam manipulasi genetik, reproduksidan fisiologi, aplikasinya sangat mewarnai perubahan dalam industri peternakan. Somatotropin yang lebih spesifik Bovine Somatotropin (bST) rekombinan merupakan salah satu produk bioteknologi pertama yang sudah siap digunakan dalam industri peternakan dan sangat menjanjikan peningkatan produktivitas serta efisiensi penggunaan pakan pada sapi perah, bahkan penggunaan bST pada tingkat peternakpun dapat meningkatkan produksi rata-rata hingga 5 kg perhari atau 15-20 % tanpa menimbulkan penyakit metabolis dan perubahan kualitas yang berarti (Manalu, 1994).

Perangsangan produksi susu melalui penggunaan somatotropin berdampak terhadap metabolisme kelenjar, proses sintesis dalam kelenjar susu perlu ditingkatkan, demikian pula pengambilan zat-zat makanan sehingga sebagai konsekuensinya laju aliran darah menuju kelenjar susu harus segera ditingkatkan.

Hingga saat ini pemakaian somatotropin dalam industri peternakan dianggap suatu terobosan dari hasil bioteknologi yang cukup ekonomis dan efisien

sekalipun dibandingkan dengan upaya pemberantasan penyakit, vaksinasi ataupun bioteknologi reproduksi (Hardjopranjoto, 2001).

Pemakaian bST semakin populer di kalangan peternak, penggunaan bST secara injeksi dan sebagian dengan cara implantasi telah banyak dilaksanakan dan cara aplikasi ini sangat menentukan kandungan hormon dalam darah dan organ tubuh. Penambahan hormon secara eksogen berdampak terhadap konsentrasi hormon-hormon lain yang saling berkaitan secara metabolis. Konsentrasi somatotropin plasma akan meningkat dan mencapai puncak dalam plasma 8 jam setelah penyuntikan dan segera kembali ke konsentrasi basal 24 jam setelah penyuntikan (Manalu, 1994).

Upaya peningkatan produksi susu secara nasional dengan penggunaan somatotropin pada pengusaha sapi perah kiranya dapat mendongkrak peningkatan produksi susu, namun perlu penjajakan ke arah tersebut untuk mendapatkan data konkrit khususnya bagi peternakan sapi perah di Indonesia, terlebih pada sapi yang telah melewati puncak produksi, dimana produksi semakin menurun, dan sudah menjadi masalah nasional karena puncak produksi yang terjadi di kisaran 3,5-4 tahun. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang perangsangan produksi susu dengan penyuntikan bovine somatotropin (bST) pada sapi perah sebelum memasuki masa afkir di peternakan rakyat, sehingga masa produksi tinggi dapat dipertahankan.

Perumusan Masalah

Permintaan akan produk peternakan seperti daging, susu dan telur baik secara kuantitas maupun kualitas terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk dan peningkatan kesejahteraan serta kesadaran masyarakat akan gizi. Produksi susu yang rendah secara nasional merupakan problem utama, karena itu upaya peningkatan produksi susu secara nasional dan untuk meningkatkan potensi produktivitas ternak perah serta mencegah terjadinya pengafkiran ternak yang terlalu cepat, maka perlu dicari alternatif untuk dapat mempertahankan produktivitas ternak tersebut. Penggunaan somatotropin merupakan

suatu alternatif. Somatotropin merupakan hormon pertumbuhan (*Growth hormone* atau GH) dan hormon somatotropin ini secara alami dihasilkan oleh kelenjar pituitari. Fungsi hormon somatotropin ini adalah meningkatkan sintesis protein di seluruh sel tubuh, namun lain halnya pada sapi laktasi, somatotropin yang mempunyai sifat galaktopietik bekerja secara langsung ataupun tidak langsung pada sel-sel kelenjar susu. Penggunaan somatotropin pada pengusahaan sapi perah kiranya dapat mendorong peningkatan produksi dan kualitas susu, namun perlu peninjauan ke arah tersebut untuk mendapatkan informasi khususnya bagi peternakan sapi perah di Indonesia oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang kajian fisiologis penggunaan bovine somatotropin (bST) pada sapi pra Afkir

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai pengaruh pemberian somatotropin pada perubahan metabolisme yang dilihat pada termoregulasi (suhu tubuh, denyut jantung dan frekuensi pernafasan) sapi perah Peranakan Fries Holland. Disamping itu juga untuk mengetahui efektifitas cara pemberian bST terhadap produksi susu secara kualitas dan kuantitas. Selain itu juga untuk mengevaluasi efisiensi penggunaan bST berdasarkan frekuensi pemberian bST dan periode laktasi ternak perah

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di perusahaan peternakan sapi perah *Peternakan Rakyat*, yang terletak di Cipelang Bogor dengan ketinggian tempat 400-500 meter di atas permukaan laut dengan suhu 23-30°C, dengan curah hujan 3500 mm pertahun dan kelembaban 60%. Laboratorium Teknologi Susu FAPET IPB dan Lab Fisiologi FKH IPB.

Metodologi

Temak yang digunakan adalah 18 ekor sapi betina Peranakan Fries Holland. Sebelum penelitian dimulai dilakukan persiapan berupa pengelompokan ternak berdasarkan perlakuan. Ternak dibagi ke dalam tiga kelompok, Kelompok Kontrol (K), Kelompok yang

disuntik bST setiap 2 minggu (KS 1) dan Kelompok yang disuntik setiap 3 minggu (KS2). Pemberian nomor secara acak sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Penyuntikan plasebo (*sesame oil*) dilakukan kepada kelompok kontrol (6 ekor), pada kelompok (KS 1) dilakukan penyuntikan bST secara intramuskular dengan dosis 250 mg per ekor per 14 hari (6 ekor), pada kelompok (KS2) dilakukan penyuntikan secara intramuskular dengan dosis 250 mg per ekor per 21 hari (6 ekor). Waktu penyuntikan dilakukan secara serentak pada pagi hari. Masing-masing kelompok terdiri sapi dengan masa laktasi yaitu masa laktasi ke dua, ke empat dan ke enam, bulan laktasi antara ke dua dan ke empat.

Pakan

Pakan yang diberikan terdiri atas pakan hijauan (rumput gajah) dan konsentrat yang disesuaikan dengan pakan yang diberikan di peternakan tersebut, Pakan diberikan dua kali sehari, konsentrat dan ampas tahu diberikan pukul 07.00 dan pukul 12.00, hijauan diberikan pukul 08.00 dan pukul 15.00. Hijauan diberikan 37 kg/hari/ekor, konsentrat diberikan 12 kg/hari/ekor.

Tabel 1 Kadar zat gizi pakan penelitian

Bahan Pakan	BK	PK	SK	L	BENT	Abu	TDN
Rumput gajah	7.77	0.68	2.51	0.21	34	0.99	4.5
Rumput lapang	1.21	0.10	0.39	0.02	0.54	0.18	0.68
Konsentrat	1.49	1.11	2.69	0.91	2.24	0.53	3.77
Ampas bir	1.45	0.24	0.77	0.16	0.23	0.06	1.09
Total	17.93	2.13	6.36	1.29	6.41	1.76	10.04
Hijauan			50%		50%		
Konsentrat							
Kebutuhan	12.15	1.97	-	-	-	-	7.85
Nutrisi (kg)							
Kelebihan	39.87	8.12	-	-	-	-	27.9
Kebutuhan (%)							

Keterangan:

BK : Bahan Kering L : Lemak PK : Protein Kasar SK : Serat Kasar

BENTN : Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen TDN : Total Digestible Nutrient

Metode Penelitian

Penyuntikan ST dilakukan pada pukul 07.00, hal ini diasumsikan bahwa selama penyuntikan sapi sedang makan konsentrat untuk mengalihkan perhatian sapi, sehingga perlakuan dapat dilakukan pada pukul 07.00. Adapun dosis ST yang diberikan adalah 250 mg dengan frekuensi penyuntikan yang berbeda dan disuntik secara intramuskular pada bagian paha.

Pengukuran suhu tubuh, frekuensi pernafasan, dan denyut jantung pada pukul 10:00 untuk melihat pengaruh langsung pemberian ST terhadap suhu tubuh, frekuensi pernafasan dan denyut jantung, sedangkan pengukuran hematologi meliputi nilai hematokrit, hemoglobin dan pH darah. Suhu tubuh diukur perrektal dengan menggunakan termometer klinik (ujung termometer harus masuk ke dalam mukosa rectum) selama 2 - 3 menit, waktu pengukuran pagi hari dan siang hari. Rataan suhu tubuh diperoleh dari hasil pengukuran pagi dan siang hari.

Frekuensi pernafasan, diperoleh dari penghitungan jumlah inspirasi ekspirasi selama 1 menit. Dilakukan dengan cara mendekatkan punggung tangan dimuka hidung sapi, usahakan ternak dalam keadaan tenang. Rataan frekuensi pernafasan diperoleh dari tiga kali pengukuran.

Denyut jantung, diperoleh dari penghitungan denyut jantung selama 1 menit, dengan cara menggunakan stetoskop, letakkan stetoskop pada daerah kosta (dada) sebelah kiri, dibelakang tulang scapula distal (bawah) dan pastikan daerah bunyi atau denyut yang paling keras. Rataan denyut jantung diperoleh dari tiga kali pengukuran.

Produksi Susu dan Sampel Susu

Pengukuran produksi susu dilakukan setelah pemerahan pagi (pukul 05:00) dan sore (pukul 14:00),

Rancangan percobaan

Penelitian ini dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial 3 x 2. Perlakuan terdiri atas faktor pertama, dosis pemberian bST dengan tiga level: Kontrol (K), pemberian bST (KS1) dosis 250 mg per 14 hari dan pemberian bST (KS2) dosis 250 mg per 21 hari. Faktor kedua masa laktasi terdiri atas 2 level: Masa laktasi ke 4 (ML1), dan masa laktasi ke 6 (ML2), Analisis statistik yang digunakan adalah analisis sidik ragam (uji F) dan apabila terjadi perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji berjarak Duncan dan polinomial orthogonal (Steel dan Torrie 1995). Data yang diperoleh dari pengukuran dianalisis dengan menggunakan program komputer SAS (version 6.12; SAS Institut Inc, Cary, New York).

Hasil dan Pembahasan Kondisi Faali

Rataan kondisi faali ternak perlakuan hasil suplementasi bST selama 12 minggu disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rataan denyut jantung, frekuensi pernafasan, suhu tubuh sapi yang disuplementasi bST dan kombinasi masa laktasi selama 12 minggu pengamatan

Peubah	ML4	Kontrol (K0) ML6	ML4	bST 14 hari (K1) ML6	ML4	21 hari ML6	bST	P>F ML	Int
Denyut Jantung	64.66	63.64	67.70	66.50	67.50	65.00	ns	ns	-
Frekuensi pernafasan	28.96	29.09	29.40	29.33	29.30	29.20	ns	ns	-
Suhu Tubuh	38.58	38.50	38.53	38.50	38.57	38.50	ns	ns	-

Keterangan: ns tidak berbeda nyata pada taraf 5% , tanda * menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%. ML4 adalah masa laktasi ke 4, sedangkan ML6 adalah masa laktasi ke 6

Dari paparan hasil status faali, ternyata diperoleh hasil yang menunjukkan tidak berbeda yang diakibatkan injeksi bST atau masa laktasi. Menunjukkan bahwa pemberian bST pada sapi perah pra afkir tidak menyebabkan perubahan terhadap status faali walau terjadi peningkatan denyut jantung dan frekuensi pernafasan tapi masih dalam kisaran normal yang mana pada akhirnya dimanifestasikan dengan suhu tubuh sapi-sapi

uji tidak menunjukkan perubahan. Sehingga dapat dimaknai bahwa pemakaian injeksi bovine somatotropin tidak mengganggu proses homeostatis.

Produksi Susu

Rataan produksi dan komposisi susu hasil suplementasi bST selama 12 minggu disajikan dalam Tabel 3

Tabel 3. Rataan total produksi susu ,4% FCM, dan komposisi susu sapi yang disuplementasi bST dan kombinasi masa laktasi selama 12 minggu pengamatan

Peubah	Kontrol (K0)		bST		bST	P>F ML	Int		
	ML4	ML6	ML4	14 hari (K1) ML6					
Total prod(kg)	1120,92	1089,30	1308,63	1277,05	1288,03	1187,30	ns	ns	*
4%FCM (kg)	12,84	12,69	13,87	13,10	13,00	12,89	ns	ns	-

Keterangan: ns tidak berbeda nyata pada taraf 5% , tanda * menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%. ML4 adalah masa laktasi ke 4, sedangkan ML6 adalah masa laktasi ke 6

Hasil pengamatan dan analisis ragam menunjukkan adanya interaksi yang kuat antara injeksi bST dan masa laktasi (Tabel 3). Pada level masa laktasi ke 4, pemberian suplementasi bST (selang 14 hari dan selang 21 hari) meningkatkan total produksi susu. Produksi susu sapi yang diinjeksi bST selang 21 hari lebih tinggi 17% dibandingkan dengan kontrol namun tidak berbeda nyata. Sedangkan pada injeksi bST selang 14 hari menunjukkan peningkatan produksi susu yang nyata lebih tinggi 26% dibandingkan dengan kontrol. Pada level masa laktasi ke 4, produksi susu hasil. Pada level masa laktasi ke 6 suplementasi bST selang 14 hari lebih tinggi 8% dibandingkan hasil suplementasi bST selang 21 hari namun tidak berbeda secara nyata. Hasil pengamatan memperkuat pernyataan Vernon (1988); Bauman(1992); Rose & Obara (2000) bahwa suplementasi bST akan memberikan respons yang baik jika dilaksanakan pada manajemen yang memadai khususnya keseimbangan nutrisi pakan.

Tabel 4. Uji lanjutan Duncan untuk produksi susu hasil suplementasi dan pakan selama 12 minggu pengamatan

Masa Laktasi	K0	bST K14	K21
ML4	1289,31abc	1411,20a	1308,50ab
ML6	1120,93bc	1096,30c	1277,10abc

Keterangan : nilai yang diikuti huruf yang sama ke arab kolom dan baris tidak berbeda pada taraf 5%

Pengamatan masa laktasi ke 4 dan ke 6 pada sapi kontrol (yang tidak mendapatkan suplementasi bST) dapat diketahui produksi susu sebesar 15% lebih tinggi pada masa laktasi ke 4 namun tidak berbeda nyata. Keadaan tersebut di atas disebabkan karena masa laktasi ke 6 sudah mendekati masa afkir

karena sudah melewati puncak produksi. Namun, pada sapi yang disuplementasi bST, penambahan bST eksogen akan mempengaruhi konsentrasi somatotropin darah yang pada gilirannya akan memacu hati untuk meningkatkan sintesis IGF I dan selanjutnya IGF I akan bekerja meningkatkan aktivitas kelenjar susu dalam rangka sintesis susu. Di samping itu somatotropin akan melakukan aktivitasnya sebagai agen homeorhesis pada jaringan tubuh, hati dan jaringan lunak (Peel & Bauman ,1987) yaitu memacu aliran darah dan kerja jantung dalam rangka pengaliran nutrisi ke dalam kelenjar susu.

Perlakuan suplementasi bST (selang 14 hari dan selang 21 hari). Cara suplementasi bST dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa suplementasi bST selang 14 hari menghasilkan produksi susu yang lebih tinggi dibandingkan dengan suplementasi bST selang 21 hari. Keadaan tersebut bertolak belakang dengan hasil pengamatan. Jenny *et al.*(1992). Pada suplementasi harian dilaporkan Manalu (1994) bahwa konsentrasi somatotropin dalam darah akan mencapai puncaknya 8 jam setelah injeksi bST dan menurun ke konsentrasi basal 24 jam setelah injeksi sehingga selama 12 minggu pengamatan konsentrasi somatotropin darah akan menggambarkan siklus periodik yang stabil. Sedangkan pada suplementasi bST selang 14 hari menunjukkan puncak konsentrasi somatotropin dicapai 3 hari setelah injeksi bST (Schams, 1989) dan produksi susu dicapai bervariasi bergantung dari produk yang dipergunakan (Chilliard, 1989), dilaporkan puncak produksi dicapai bervariasi 3, 5-7, dan 7-9 setelah injeksi bST (Schams *et al.*1989;Manalu, 1994; Gallo *et al.* 1994) dan setelah itu akan diikuti dengan penurunan

produksi sampai hari ke 14. Pada umumnya produksi susu akan segera meningkat dalam kurun waktu 2/3 dari 14 hari pertama dan 1/3 waktu berikutnya menunjukkan penurunan produksi, yang diduga disebabkan oleh penurunan konsentrasi somatotropin dalam darah sehingga akan memacu laju aliran darah dan stimulasi pada organ lainnya (Barbano, 1992).

Cara suplementasi bST erat kaitannya dengan konsentrasi somatotropin dalam darah yang pada gilirannya menyebabkan respon dalam proses adaptasi metabolisme dalam tubuhnya khususnya jaringan dan organ.

Produksi susu 4% FCM sapi uji pada perlakuan control sapi yang diinjeksi bST selang 14 hari dan selang 21 hari. Tampak adanya kecenderungan bahwa produksi 4% FCM sapi yang disuplementasi bST pada masa laktasi ke 4 selang 14 hari lebih tinggi 5,64% dibandingkan kontrol sementara suplementasi bST pada sapi dengan masa laktasi ke 6 memiliki produksi 4 . % FCM yang hamper sama dengan kontrol, namun secara statistik tidak berbeda. Demikian pula tampaknya pada pemberian bST selang 21 hari menunjukkan hasil 4% FCM lebih rendah walau tidak berbeda nyata. Standardisasi produksi 4% FCM berfokus pada kadar lemak, sementara suplementasi somatotropin memacu peningkatan produksi susu secara kuantitas (Gulay *et al.*, 2003). Dengan kata lain, peningkatan produksi 4% FCM sejalan dengan peningkatan produksi susu secara umum (Vernon, 1988). Antara produksi susu dan kadar lemak berkorelasi negatif, yaitu peningkatan susu secara kuantitas akan menurunkan kadar lemak susu (Sudono *et al.*, 2003). Secara keseluruhan injeksi somatotropin menunjukkan respons positif walaupun pada sapi yang sudah melewati puncak produksi (pra afkir), sapi yang diinjeksi bST selang 14 hari nyata meningkatkan produksi susu sebesar 26% dibandingkan sapi kontrol. Sedangkan sapi yang diinjeksi bST selang 21 hari menunjukkan peningkatan produksi berbeda nyata dibandingkan dengan sapi kontrol. Hasil produksi susu bST selang 14 hari 8% lebih tinggi dibandingkan dengan sapi yang diinjeksi somatotropin selang 21 hari.

KESIMPULAN

Dari bahasan di atas dapat disimpulkan bahwa:

- Penggunaan bovine somatotropin pada sapi perah pra afkir dapat meningkatkan produksi susu 15-26% tanpa mengalami perubahan komposisi, suhu tubuh, walau terjadi peningkatan denyut jantung , frekuensi pernafasan namun masih dalam batas fisiologis normal.
- Suplementasi somatotropin (bST) selang 14 hari dan diberikan pada sapi laktasi produksi lebih tinggi dapat meningkatkan produksi susu sebesar 26% tanpa diikuti perubahan komposisi susu, jika dibandingkan dengan sapi pra afkir, namun demikian bST masih dapat meningkatkan produksi sapi pra afkir, waktu selang 14 hari lebih baik dilakukan jika dibandingkan dengan selang 21 hari .

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami ucapkan :

1. Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional
2. Rektor Universitas Syiah Kuala
3. Kepala Lembaga Penelitian Universitas Syiah Kuala beserta staf
4. Dekan Fakultas Pertanian Unsyiah dan Ketua Jurusan Peternakan
5. Rekan-rekan yang telah membantu terlaksannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Barbano, D.M., 1992. Effect of a prolonged-release formulation of N-methionyl bovine somatotropin (sometribove) on milk composition. *J.Dairy Sci* 75:1775-1793.
- Bauman, D.E., 1992. Bovine Somatotropin: Review of an Emerging Animal Technology. *J Dairy Sci* 75:3432 - 4351.

- Chilliard, Y., 1989. Long term effect of recombinant Bovine somatotropin (r bST) on Dairy cow performances: A review Di dalam; Sejrsen, K., M. Vestergaard and A. Neimann-Sorensen editor. Use of somatotropin in livestock production. New York. Applied Science. hlm.61 -87.
- Ditjen Bina Produksi Peternakan. 2004. Statistik Peternakan. Direktorat Jenderal Peternakan Jakarta
- Djojosoebagio, S., 1990. Fisiologi Kelenjar Endokriologi. Vol I. Bogor: Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat, Institut Pertanian Bogor.
- FAO. Food and Agriculture Organization of The United Nation. 2004. Some issue associated with livestock industries of the Asia – Pacific region. Published by Food and Agriculture Organization of the United Nation RegionalOffice for Asia and the pacific and Animal Production and Health Commission for Asia and Pacific. RAP Publication No. 2004/06
- Gallo, L., 1994. Modelling response to slow-releasing somatotropin administered at 3 or 4 week intervals. J. Dairy Sci. 77:759
- Hardjopranjoto, S., 2001. Somatotropin sebagai hormone anabolik, keuntungan dan bahayanya. Prosiding : Diskusi sehari problema penggunaan hormon dalam produksi ternak ;Bandung, 3 Feb 2001, Bandung: Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran. Hlm. 38-43.
- Jenny, B.F., Grimes, L.W., Pardue, F.E., Rock, D.W. and Patterson, D.L., 1992 lactational response of jersey cows to bovine somatotropin administered daily or in a sustained-release formulation. J. dairy Sci. 75:3402-3407
- Manalu, W., 1994. Menyongsong aplikasi hasil bioteknologi dalam industri peternakan: Suatu ulasan mengenai kegunaan somatotropin untuk meningkatkan produksi susu dan dampaknya terhadap kesehatan dan reproduksi sapi perah serta masa depannya dalam industry sapi perah di Indonesia. Media Veteriner.I(1): 9-42
- Rose, M.T., Obara, Y., 2000. The manipulation of milk secretion in lactating dairy cows-Asian-Aus. J. Anim. Sci 13:236-243
- Schams. 1989. Bovine Mastitis. Philadelphia. Lea & Febiger.
- Sudono, A., 2003. Ilmu Produksi Ternak Perah. Jurusan Ilmu Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Suharya, E., 1998. Pembangunan industri sapi perah dalam menghadapi krisis ekonomi dan era perdagangan bebas. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. ke 16 Balitvet 15-17 November 1998. Balivet Bogor. hlm: 67-94
- Suryana. 2000. Kontroversi penggunaan hormon sebagai pemacu pertumbuhan pada produksi ternak. Prosiding, Diskusi Sehari Problema Penggunaan Hormon Dalam Produksi Ternak. Universitas Padjadjaran: Fakultas Peternakan, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Hal 60 - 67
- Thalib, C., Kuswandi, Siregar AR. Sugiarti T. 2003. Progeny Test dan Performance Test Sapi-sapi FH calon Pejantan dan Induk ke arah pembentukan Elite Herd Sapi Indonesian Holstein. Bogor: Ciawi, Balai Penelitian Ternak.di dalam: Buku I Ternak Ruminansia. Kumpulan hasil-hasil penelitian APBN tahun Anggaran 2002.
- Vernon, R.G., 1988. Influence of somatotropin on metabolism. Hannah Research Institute. Department of Biochemistry and Molecular Biology Ayr , Scotland . Di dalam : Sejrsen, M. Vestergaard, A. Neimann-Sorensen, Editor. Use of Somatotropin in Livestock Production. Elsevier Applied Science.