

PRODUKTIVITAS INDUK BABI NON-PRODUKTIF YANG DISUPEROVULASI SEBELUM PERKAWINAN

REVOLSON A. MEGE, DEBBY J. RAYER, DAN CHRISTNY F. ROMPAS

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Manado, Kampus UNIMA di Tondano 95618

E-mail: revolsonmege@yahoo.com

ABSTRACT

Twenty sows non productive with average body weight of 265.3 ± 7.4 kg were used in an experiment to study the use of PMSG and hCG as superovulation agent in sows to increase piglet production. In this experiment, 20 sows were assigned into a completely randomized design with 4 treatments of superovulation with dose level 0, 600, 1200 and 1800 IU/sows. Injections were conducted 3 days before estrus. During gestation, sows were placed in single pigpen, and maintained to term. The parameters were birth weight, preweaning growth and mortality. The results showed that superovulation dose levels of 1200 and 1800 IU/sows increased the piglet birth weight, litter size, preweaning growth and piglet weight at 90 120 days. It is concluded that superovulation with dose levels 1200 to 1800 IU can improve productivity of non-productive sows.

Key words: *superovulation, non productive sows, piglet production*

PENDAHULUAN

Spesies domestik seperti babi dengan jumlah anak sekelahiran yang banyak bagi sebagian masyarakat di wilayah Indonesia Timur dan lebih khusus lagi di Sulawesi Utara sesungguhnya potensial secara ekonomi dan penyedia protein hewani asal ternak. Namun pada kenyataan usaha ternak babi terus diperhadapkan pada masalah belum optimalnya produktivitas induk, terutama pada induk setelah 4-5 kali partus yaitu mulai mengalami penurunan produksi dan bahkan tidak produktif lagi. Bila masih produktif kecenderungan sangat tinggi keragaman ukuran anak, bobot lahir hidup dan rendah pertumbuhan selama prasapah serta masih tingginya mortalitas selama prasapah.

Kurang produktifnya induk yang sudah empat atau lima partus terus menarik perhatian mengingat pada periode pemeliharaan tersebut sesungguhnya merupakan periode yang diharapkan baru dapat memberikan sumbangan yang berarti secara ekonomi. Sedangkan periode sebelumnya dari segi ekonomi cenderung masih pada imbalan pendapatan/biaya, sehingga satu-satunya cara adalah menjual induk tersebut untuk mengurangi biaya produksi. Dan apabila dipertahankan akan menambah kerugian peternak itu sendiri, Oleh karena itu sangat diperlukan strategi dalam memperbaiki produktivitas induk babi yang tidak produktif lagi

Dihipotesiskan bahwa perbaikan produksi induk babi non produktif dapat dilakukan melalui peningkatan kemampuan uterus dan plasenta dalam memediasi

pertumbuhan dan perkembangan embrio dan fetus serta pertumbuhan dan perkembangan kelenjar susu selama kebuntingan dan perbaikan produksi susu selama prasapah dapat dilakukan melalui peningkatan sekresi dan ketersediaan hormon-hormon kebuntingan. Sekresi hormon-hormon kebuntingan dapat ditingkatkan melalui peningkatan jumlah kelenjar penghasilnya atau melalui peningkatan aktivitas sintetik kelenjar yang mencakup folikel, korpus luteum, dan plasenta. Peningkatan jumlah kelenjar tersebut dapat dilakukan melalui peningkatan jumlah folikel yang berkembang dan mengalami ovulasi. Peningkatan jumlah folikel yang berkembang hingga mengalami ovulasi dapat dirangsang melalui penyuntikan PMSG/hCG atau sering disebut dengan istilah superovulasi. Superovulasi memberi suatu melalui perbaikan pertumbuhan prenatal selama kebuntingan dan produksi susu selama laktasi (Manalu *et al.* 1998; Manalu dan Sumaryadi 1998; Manalu *et al.* 1999).

Penggunaan PMSG untuk meningkatkan jumlah folikel dan korpus luteum telah terbukti dapat meningkatkan sekresi hormon-hormon kebuntingan, pertumbuhan uterus, embrio dan fetus, bobot lahir, dan bobot sapih, pertumbuhan dan perkembangan kelenjar susu dan propduksi susu pada domba (Manalu *et al.*, 1998; Manalu *et al.*, 1999; Manalu *et al.*, 2000a; Manalu *et al.*, 2000b), sapi (Sudjatmogo *et al.*, 2001), kambing (Adriani, 2007), dan pada babi dara (Mege *dkk.*, 2006; Mege *dkk.*, 2007; Mege *dkk.*, 2009). Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji potensi superovulasi sebagai upaya mengoptimalkan produktivitas induk babi yang tidak produktif lagi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi tentang fisiologis reproduksi pada babi khususnya pada induk yang tidak produktif lagi dan sekaligus menjadi suatu landasan dan pertimbangan aplikasi perbaikan reproduksi dalam mencapai tingkat produksi ternak yang optimal.

METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 ekor induk babi yang tidak produktif lagi atau non produktif keturunan *yorkshire* dengan bobot rata-rata 265.3 ± 7.4 kg. Materi perlakuan sebagai agen superovulasi yang digunakan adalah berupa hormon PMSG (Folligon, Intervet, North Holland) dan hCG (Chorulon, Intervet, North Holland). Untuk penyeragaman birahi digunakan prostaglandin (Prosolvlin, Intervet, North Holland).

Sebanyak 20 ekor induk babi non-produktif ditempatkan dalam empat grup perlakuan, yaitu: grup kontrol, grup babi disuntik PMSG dengan dosis 400 dan HCG 200 IU (superovulasi 600), grup babi disuntik PMSG dengan dosis 800 dan HCG 400 IU (superovulasi 1200), dan grup babi disuntik PMSG dengan dosis 1200 dan HCG 600 IU (superovulasi 1800) per ekor. Setiap grup perlakuan terdiri atas 5 ekor babi. Sebelum penyuntikan PMSG dan HCG, siklus birahi diseragamkan dengan menyuntikkan 1 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 intramuskular (sesuai dengan dosis pada masing-masing perlakuan). Grup kontrol disuntik dengan NaCl fisiologis. Setelah menampakkan gejala birahi, pejantan dimasukkan ke dalam kandang untuk mengawini babi yang birahi. Selama penelitian, babi percobaan diberi pakan komersial sesuai yang digunakan oleh perusahaan peternakan setempat yang diberikan 2 kali sehari dan air minum yang tersedia secara *ad libitum* sepanjang hari (Mege *dkk.*, 2006; Mege *dkk.*, 2007; Mege *dkk.*, 2009).

Parameter yang diukur adalah bobot lahir dan jumlah anak sekelahiran (*litter size*), bobot prasapah (45 hari) dan bobot akhir diperoleh dengan menimbang bobot anak babi berumur 90 dan 120 hari. Bobot lahir anak babi diperoleh dengan cara menimbang anak pada saat lahir hidup dari setiap induk, setelah dipisahkan dari plasenta dan dikeringkan dengan menggunakan kain kering. Jumlah anak sekelahiran ditentukan berdasarkan jumlah anak dari setiap induk pada saat lahir hidup.. Keseluruhan data hasil pengamatan tentang bobot dan jumlah anak sekelahiran, jumlah dan bobot prasapah serta bobot lepas sapah yang diperoleh pada penelitian ini diuji dengan menggunakan analisis varians (Minitab Versi 13.3).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan jumlah anak lahir hidup sekelahiran, mortalitas, bobot lahir, dan bobot lepas sapah (umur 90 dan 120 hari postpartum) disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah anak sekelahiran, rataan bobot lahir, bobot prasapah dan bobot akhir pada berbagai dosis superovulasi

Parameter	Dosis Superovulasi (IU)			
	Kontrol	600	1200	1800
- Jumlah anak sekelahiran (ekor)	5.4 ± 0.74 ^a	12.8 ± 0.65 ^b	13.3 ± 0.76 ^b	14.7 ± 0.52 ^b
- Rataan bobot lahir (kg)	1.33 ± 0.03 ^a (n=27)	1.34 ± 0.06 ^a (n=62)	1.39 ± 0.03 ^b (n=69)	1.38 ± 0.05 ^b (n=73)
- Rataan bobot 45 hari (kg)	7.3 ± 0.22 ^a (n=20)	7.9 ± 0.41 ^b (n=58)	8.3 ± 0.43 ^b (n=65)	8.7 ± 0.32 ^b (n=63)
- Rataan bobot 90 hari (kg)	27.8 ± 1.3 ^a	33.1 ± 1.1 ^b	32.7 ± 0.81 ^b	33.3 ± 0.88 ^b
- Rataan bobot 120 hari (kg)	41.3 ± 1.1 ^a n=17	47.5 ± 1.2 ^b n=15	48.1 ± 1.3 ^b n=12	47.9 ± 1.1 ^b n=17
- Mortalitas (persen)	25.9 ± 1.51 ^a	6.45 ± 1.04 ^b	6.0 ± 1.03 ^a	4.1 ± 0.96 ^a

* Data disajikan dengan nilai rata-rata dan SE

^{abc} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan (P<0.05)

Data pada tabel 1 menunjukkan bahwa superovulasi dengan dosis 1200 sampai 1800 IU/ekor pada induk non-produktif sebelum perkawinan menghasilkan jumlah anak sekelahiran hidup lebih banyak dibandingkan dengan kelompok induk kontrol. Jumlah anak sekelahiran antara perlakuan superovulasi dengan dosis 600, 1200 dan 1800 IU tidak berbeda secara nyata. Total jumlah anak yang lahir hidup oleh 5 ekor induk dari kelompok kontrol dan yang disuperovulasi dengan dosis 600, 1200 dan 1800 IU berturut-turut adalah 27, 62, 69 dan 73 ekor; dengan rata-rata jumlah lahir hidup berturut-turut adalah 5.4, 12.8, 13.4 dan 14.6 ekor.

Peningkatan jumlah anak lahir hidup pada induk yang disuperovulasi dengan dosis 1200 dan 1800 IU juga menghasilkan rata-rata dan total bobot lahir yang lebih besar yaitu masing-masing mencapai 42 – 46 persen dibandingkan dengan kontrol. Berbeda dengan hasil yang diperoleh pada babi dara dimana pada konsentrasi 1200 – 1800 IU terjadi penurunan bobot dan jumlah anak yang lahir (Mege *dkk.*, 2006). Rata-rata bobot lahir anak babi dari 5 ekor induk kontrol dan yang disuperovulasi dengan dosis 600, 1200 dan 1800 IU berturut-turut adalah 1.33, 1.34, 1.39 dan 1.38 kg/ekor.

Berdasarkan jumlah anak sekelahiran tersebut, diperoleh bobot anak yang lahir di bawah bobot normal berturut-turut 26.33, 21.10, 21.13 dan 21.42 persen dan lebih baik dari hasil yang diperoleh pada babi dara dengan perlakuan yang sama yaitu 28.48, 22.16, 25.56, dan 37.16 persen (Mege *dkk.*, 2006). Hal ini memberi gambaran bahwa pada perlakuan superovulasi dengan dosis 1200 sampai 1800 IU yang dilakukan sebelum perkawinan di samping berpotensi menghasilkan jumlah anak yang lebih banyak, juga menghasilkan persentase anak lahir dengan bobot di atas normal yang lebih tinggi dibandingkan dengan anak yang dihasilkan oleh kelompok kontrol dan pada dosis yang lebih rendah.

Seperti halnya terhadap jumlah dan bobot anak saat lahir, jumlah anak yang bertahan hidup sampai umur 45 hari setelah lahir juga masih lebih banyak pada induk yang disuperovulasi dengan dosis 1200 dan 1800 IU dibandingkan dengan dari kelompok induk kontrol. Hasil ini berbeda dengan yang diperoleh pada induk babi dara yang disuperovulasi dengan dosis 1800 IU justru terjadi penurunan bobot dan jumlah anak lahir dan yang bertahan hidup sampai 45 hari setelah lahir

Pada perlakuan yang sama, dengan jumlah anak lebih banyak ternyata induk yang disuperovulasi dengan dosis 1200 dan 1800 IU masih menghasilkan rata-rata bobot anak yang lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah anak dari kelompok babi kontrol. Rata-rata bobot yang dicapai oleh kelompok kontrol dan yang disuperovulasi dengan dosis 600, 1200, dan 1800 IU berturut-turut adalah 7.3, 7.9, 8.3 dan 8.7 kg/ekor. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa walaupun perlakuan superovulasi dengan dosis 1200 dan 1800 IU menghasilkan jumlah dan bobot anak yang lebih baik, juga cenderung terjadi mortalitas yang lebih rendah, walaupun

demikian tidak ada perbedaan mortalitas anak babi setiap perlakuan superovulasi sampai pada umur 45 hari setelah lahir. Hal ini menggambarkan bahwa perlakuan superovulasi tidak saja memperbaiki bobot lahir walaupun dengan jumlah anak yang lebih banyak tetapi juga meningkatkan daya hidup anak babi selama prasapah dan mungkin juga setelah lepas sapah.

Pada penelitian ini diamati juga penampilan anak sampai pada umur 90 hari dan 120 hari setelah lahir. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sampai dengan umur 90 dan 120 hari setelah lahir masih menunjukkan pola yang sama yaitu dengan bobot tertinggi diperoleh pada anak dari induk non-produktif yang disuperovulasi dengan dosis 1200 dan 1800 IU dibandingkan dengan kontrol dan dosis yang lebih rendah. Hal ini memberi gambaran bahwa induk yang tidak produktif lagi masih dapat diperbaiki reproduksinya dan peningkatan jumlah anak yang lebih besar dari induk tersebut tidak menurunkan bobot lahir dan bobot sapah tetapi sebaliknya meningkatkan bobot lahir sampai bobot sapah walaupun dengan jumlah anak sekelahiran yang lebih tinggi. Dengan demikian peningkatan sekresi endogen hormon-hormon kebuntingan yang distimulasi oleh penyuntikan PMSG dan hCG sebagai agen superovulasi sebelum perkawinan di samping berpotensi memperbaiki fenotipe pertumbuhan anak, juga meningkatkan daya tahan hidup anak pada ternak politokus babi

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbaikan pertumbuhan anak sekelahiran dari induk yang disuperovulasi sampai dengan dosis 1800 IU/ekor masih berlangsung sampai prasapah (45 hari postpartum) walaupun dengan jumlah anak yang lebih banyak. Bahkan perbaikan pertumbuhan anak tersebut masih berlangsung terus sampai umur 90 dan 120 hari setelah lahir. Hasil penelitian ini menguatkan hasil-hasil penelitian sebelumnya pada domba dan kambing bahwa superovulasi yang meningkatkan sekresi endogen hormon-hormon kebuntingan terutama progesteron dan estradiol disertai dengan peningkatan jumlah anak dan ekspresi genotipe pertumbuhan yang digambarkan oleh fenotipe bobot lahir. Jika disertai dengan perbaikan produksi susu selama laktasi (prasapah) maka perbaikan parameter fenotipe pertumbuhan anak ternak mammalia akan semakin lebih baik lagi (Manalu *et al.* 1997; Manalu dan Sumaryadi 1998a, Manalu dan Sumaryadi 1998b; Adriani *dkk.*, 2007).

Peningkatan sekresi endogen hormon kebuntingan dan faktor pertumbuhan tidak saja penting dalam perangsangan laju pertumbuhan sejak diferensiasi sel jaringan embrio, dan memperbaiki bobot lahir, serta laju pertumbuhan prasapah, juga merupakan salah satu strategi yang potensial memperbaiki kuantitas dan kualitas produksi daging dalam memenuhi kebutuhan konsumen (Wray-Cahen *et al.* 1999). Dukungan proses fisiologis selama kebuntingan melalui peningkatan sekresi endogen hormon-hormon kebuntingan terutama progesteron dan estradiol (dan kemungkinan juga laktogen plasenta) serta faktor pertumbuhan di samping sangat penting untuk menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan uterus dan

plasenta ditunjukkan oleh penambahan masa uterus dan plasenta, sehingga dapat menyediakan lingkungan uterus dan plasenta yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan embrio dan fetus. Juga secara langsung menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan embrio dan fetus (Kim *et al.*, 200; Valros, 2003). Dengan pertumbuhan dan perkembangan embrio yang baik selama kebuntingan pada gilirannya akan menghasilkan dampak yang lebih luas yaitu dapat meningkatkan bobot lahir, bobot prasapah dan bobot akhir walaupun dengan jumlah anak sekelahiran yang lebih besar.

Lazimnya pada ternak yang beranak banyak seperti babi, semakin tinggi jumlah anak yang dikandung cenderung semakin banyak jumlah anak yang lahir dengan bobot di bawah normal. Hal tersebut seperti diperoleh juga dalam penelitian ini yaitu lebih tinggi persentase anak babi yang lahir dengan bobot di bawah normal yang dapat mencapai 26.33 persen dibandingkan dengan yang dihasilkan oleh induk yang disuperovulasi dengan dosis 1200 dan 1800 IU yang hanya mencapai 21.13 dan 21.42 persen walaupun dengan jumlah anak sekelahiran yang lebih banyak. Hal ini menguatkan dugaan sebelumnya bahwa rendahnya bobot lahir dengan peningkatan jumlah anak sekelahiran antara lain disebabkan oleh rendahnya rasio antara hormon-hormon kebuntingan dengan jumlah anak yang dikandung. Terbukti bahwa superovulasi pada induk babi sebelum perkawinan yang meningkatkan sekresi endogen hormon kebuntingan (progesteron dan estradiol) juga memperbaiki bobot embrio dan fetus walaupun dengan jumlah yang lebih banyak. Penampilan embrio dan fetus sampai dengan anak lahir dan bahkan lepas saph yang lebih baik dihasilkan oleh induk disuperovulasi, memberi gambaran bahwa superovulasi yang menstimulasi sekresi endogen hormon kebuntingan juga memperbaiki penampilan anak sejak lahir sampai lepas saph. Dengan demikian superovulasi berpotensi digunakan sebagai salah satu teknologi alternatif dalam rangka memprogram perbaikan penampilan reproduksi yang lebih khusus lagi bagi induk yang tidak produktif menjadi salah satu langkah terapi dalam rangka mendukung pertumbuhan dan perkembangan embrio dan fetus selama kebuntingan untuk menghasilkan penampilan produksi postnatal yang selama ini dianggap masih rendah.

KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa perlakuan superovulasi pada induk non-produktif sebelum perkawinan dapat memperbaiki produktivitas induk babi yang digambarkan oleh perbaikan jumlah anak sekelahiran, bobot lahir, bobot prasapah dan lepas saph.

Diperlukan penelitian lanjutan untuk mengkaji pengaruh superovulasi pada sekresi laktogen plasenta dan faktor-faktor pertumbuhan yang besar peranannya pada pertumbuhan dan perkembangan kelenjar susu selama prasapah pada induk non-produktif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini sebagian didanai oleh Dana Program Pengembangan Budaya Kewirausahaan di Perguruan Tinggi, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional; Nomor Kontrak: 037/SP2H/PPM/D2M/IV/2009

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, Sudono, A, Sutadi T, Manalu, W, I Ketut Utama. 2007. Pertumbuhan Prenatal dalam Kandungan Kambing Melalui Superovulasi, *J. Hayati* 14 : 44 - 48.
- Kim SW, Hurley WL, Han IK, Easter RA. 2000. Growth of nursing pigs related to the characteristics of nursed mammary glands. *J. Anim. Sci.* 78:1313-1318.
- Manalu W Sumaryadi MY. 1998a. Correlations of litter size and maternal serum progesterone concentration during pregnancy with mammary gland growth and development indices at parturition in Javanese thin-tail sheep. *Asian-Austr. J. Anim. Sci.* 11:300-306.
- Manalu W, Sumaryadi MY. 1998b. Mammary gland indices at the end of lactation in Javanese thin-tail ewes with different litter size. *Asian-Austr. J. Anim. Sci.* 11:648-654.
- Manalu W, Sumaryadi MY, Kusumorini N. 1997. The effect of fetal number on the concentrations of circulating maternal serum progesterone and estradiol of does during late pregnancy. *Small Rumin. Res.* 23:117-124.
- Manalu W, Sumaryadi MY, Kusumorini N. 1997. Maternal serum concentrations of triiodothyronine, tetraiodothyronine and cortisol in different status of pregnancy during late pregnancy in Ettawah-cross does. *Asian-Austr. J. Anim. Sci.* 10:385-390.
- Manalu W, Sumaryadi MY, Sudjatmogo, Satyaningtjas AS. 1998. Effect of superovulation on maternal serum progesterone concentration, uterine and fetal weight at weeks 7 and 15 of pregnancy in Javanese thin-tail ewes. *Small Rumin. Res.* 30:171-176.
- Manalu W, Sumaryadi MY, Sudjatmogo, Satyaningtjas AS. 1999. Mammary gland differential growth during pregnancy in superovulated Javanese thin-tail ewes. *Small Rumin. Res.* 33:279-284.
- Manalu W, Sumaryadi MY, Sudjatmogo, Satyaningtjas AS. 2000a. Effect of superovulation prior to mating on milk production performance during lactation in ewes. *J. Dairy Sci.* 83:477-483.
- Manalu W, Sumaryadi MY, Sudjatmogo, Satyaningtjas AS. 2000b. The effects of superovulation of Javanese thin-tail ewes prior to mating on lamb birth weight and preweaning growth. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.* 13::292-299.
- Mege, R. A., W. Manalu, N. Kusumorini and S. H. Nasution. 2006. Pengaruh superovulasi terhadap produksi anak babi, *Jurnal Animal Production*

Volume 8 (1): 8-15.

- Mege, R. A., S. H. Nasution, W. Manalu, dan N. Kusumorini. 2007. Growth and Development of the Uterus and Placenta of Superovulated Gilts *J. Hayati* Volume14 (1) : 1 – 14.
- Mege, R. A., W Manalu, N Kusumorini dan SH Nasution. 2009. Konsentrasi Hormon Tiroid dan Metabolit Darah Induk Babi Disuperovulasi Sebelum Perkawinan *Animal Production* 11 (2) 88-95
- Sudjatmogo B, Utomo, Subiharta, Manalu W, Ramelan. 2001. Tampilan produksi susu akibat peningkatan perumbuhan ambing sapi perah Friesian Holstein yang disuntik PMSG pada program perkawinannya. *J. Trop. Anim. Dev.* 26:8-13.
- Vallet JL, Leymaster KA, Christenson RK. 1999. The influence of uterine function on embryonic and fetal survival. *J. Anim. Sci.* 80:67–74.
- Valros, A. 2003. Behaviour and Physiology of Lactating Sows – Associations with Piglet Performance and Sow Postweaning Reproductive Success. Disertasion, Faculty of Veterinary Medicine, University of Helsinki
- Wry-Cahen D., Kerr E, Evoke-Clover CM, Steele NC. 1999. Redefining composition Nutrition, hormones, and genes in meat production. *Ann.Rev.Nutr.* 18:63-92.

KUALITAS PANGSIT DENGAN PENAMBAHAN SUSU KAMBING DAN SUSU SAPI

RA. RIHASTUTI*, Y. SURANINDYAH*, DAN NS. ANINDITA**

*Fakultas Peternakan UGM, **Mahasiswa Sekolah Pasca Sarjana, Program Studi Magister Bioteknologi, Jl. Fauna 3, Yogyakarta 55281, Indonesia
E-mail: rihastuti@ugm.ac.id; y_suranindyah@hotmail.com; anindita.nosa@yahoo.com

ABSTRACT

To determine the quality of *pangsit* (wonton or ravioli) without milk, with cow milk or with goat milk, *pangsit*s were made without any milk addition (Treatment I as Control, using 100 ml of water), added with 100 ml of cow milk (Treatment II) or 80 ml of goat milk (Treatment III) to increase protein content of *pangsit*. The dough were made of 150 g of wheat flour, 100 g of cassava flour, spice (2 cloves of garlic, 1 grain of candlenut, salt and flavoring), 1 tea-spoon of margarine and 1 albumen. Observations were made on the contents of moisture and ash using Gravimetric method, protein using Kjeldahl method, and fat using Soxhlet method in both dough and fried wonton. Data were analyzed using 2x3 factorial analysis of variance (2: before and after frying and 3 treatments). Both cow and goat milk increased ($P<0.05$) protein contents of *pangsit*. Frying resulted in the decrease ($P<0.05$) of protein content, and the increase ($P<0.05$) of fat content. Fat content of *pangsit* added with goat milk was higher ($P<0.05$) than that added with cow milk, because of higher fat content in goat milk.

Key words: pangsit, wonton, goat milk, cow milk

PENDAHULUAN

Pangsit adalah makanan berupa daging cincang yang dibungkus lembaran tepung terigu. Setelah direbus sebentar, pangsit umumnya dihidangkan di dalam sup. Selain direbus, pangsit juga digoreng dengan minyak goreng yang banyak hingga seperti kerupuk. Pangsit (*wonton*) termasuk salah satu jenis dim sum. Di Indonesia juga dikenal goreng kulit pangsit tanpa isi (Anonim, 2011^a), yang dikenal dengan pangsit goreng.

Goreng kulit pangsit tanpa isi yang dikenal dengan pangsit goreng biasanya dikonsumsi sebagai camilan dan sangat disukai oleh anak-anak sampai orang dewasa. Kulit pangsit terbuat dari tepung terigu, tepung tapioka, putih telur, garam dan air, untuk peningkatan gizi dalam pembuatan adonan pangsit, air digantikan dengan susu sapi atau susu kambing. Dilakukan penelitian pembuatan pangsit dengan susu sapi atau susu kambing, diharapkan dapat meningkatkan kandungan protein pangsit tersebut.

Tepung terigu mempunyai komposisi sebagai berikut: karbohidrat 65 sampai 70%, protein 8 sampai 14%, lemak 0,8 sampai 2% dan kadar air 11 sampai 15,5% (Anonim, 1974). Menurut Prawiranegara (1989) cit. Azizah (2009),

komposisi gizi tepung terigu (100g) adalah: kalori 365kal, protein 8,9g, lemak 1,3g, karbohidrat 77,3g.

Tapioka, biasanya digunakan sebagai bahan pengental kuah ataupun sebagai bahan pengisi pada kue-kue kering. Bahan pangan ini merupakan pati yang diekstrak dengan air dari umbi singkong (ketela pohon). Setelah disaring, bagian cairan dipisahkan dengan ampasnya. Cairan hasil saringan kemudian diendapkan. Bagian yang mengendap tersebut selanjutnya dikeringkan dan digiling hingga diperoleh butiran-butiran pati halus berwarna putih, yang disebut tapioka. Komposisi zat gizi per 100g tapioka adalah: energi 358kkal., protein 0,19g, lemak total 0,02g, karbohidrat 88,69g (sumber <http://www.nutritionanalyser.com> cit Anonim 2011^b). Menurut Anonim (1974), komposisi fapioka adalah: kadar air 15%, protein 0,5 sampai 0,7%, lemak 0,2%, karbohidrat 85%, kadar abu 0,3% dan serat kasar 0,5%.

Komposisi telur utuh protein 12,8 sampai 13,4%, lemak 10,5 sampai 11,8% karbohidrat 0,8 sampai 1,0% dan abu 0,8 sampai 1,0%, kandungan lemak banyak terdapat pada kuning telur sebesar 31,8 sampai 35,5% dan pada putih telur sebesar 0,03%. Protein pada yolk sebesar 15,7 sampai 16,6% dan pada putih telur sebesar 9,7 sampai 10,6%, karbohidrat pada kuning telur sebesar 0,2 sampai 1,0% dan pada putih telur sebesar 0,4 sampai 0,9% (Soeparno, dkk., 2011).

Komposisi utama susu sapi adalah: air 87 sampai 88%, lemak 3,9 sampai 4,0%, laktosa 4,9 sampai 5,0%, protein 3,3 sampai 3,5% dan abu 0,69 sampai 0,70% (Nurliyani, dkk., 2008). Komposisi susu kambing mengandung 3 sampai 4% protein, 4 sampai 7% lemak, 4,5% karbohidrat, 134g kalsium, dan 111g forfor dalam setiap 100ml susu kambing (Anonim, 2011^c).

Perubahan-perubahan yang terjadi selama proses penggorengan yaitu terjadinya penguapan air, kenaikan suhu produk yang menyebabkan terjadinya pencoklatan dan produk menjadi renyah, perubahan dimensional pada produk yang telah digoreng, pindahnya komponen-komponen minyak ke-dalam produk yang digoreng, dan keluarnya minyak dari bahan yang digantikan dengan masuknya minyak goreng dalam produk serta terjadinya perubahan densitas produk selama proses penggorengan (Heid dan Joslyn, 1967).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas pangsit tanpa susu, pangsit dengan penambahan susu sapi dan pangsit dengan penambahan susu kambing. Pembuatan pangsit susu diharapkan akan meningkatkan gizi masyarakat, melalui camilan pangsit susu yang disukai dari anak-anak sampai orang dewasa.

METODE PENELITIAN

Pembuatan adonan pangsit terdiri atas 150g tepung terigu, 100g tepung tapioka, bumbu (2 siung bawang putih, 1 butir kemiri, garam, penyedap rasa), 1 sendok teh mentega dan 1 butir putih telur. Penelitian ini dilakukan dengan tiga perlakuan yaitu: I. Adonan pangsit ditambah dengan air 100cc (kontrol), II.

Adonan pangsit ditambah dengan susu sapi 100cc dan perlakuan III. Adonan pangsit ditambah dengan susu kambing 80cc. Masing-masing perlakuan diamati pada adonan dan setelah digoreng. Pengamatan yang dilakukan yaitu: meliputi kadar air dan abu dengan metode Grafimetri, protein dengan metode Kjeldahl dan lemak dengan metode Soxhlet, masing-masing dilakukan dengan tiga kali ulangan. Data dianalisis dengan analisis varians pola faktorial 2X3 (2 macam produk dan 3 macam perlakuan) (Steel dan Torrie, 1981).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air dan Bahan Kering

Tabel 1. Rata-rata kadar air dan bahan kering adonan dan pangsit, pada masing-masing perlakuan (kontrol, pangsit susu sapi dan susu kambing) (%)

	Kontrol		Pangsit Susu Sapi		Pangsit Susu Kambing	
	Kadar air	Bahan kering	Kadar air	Bahan kering	Kadar air	Bahan kering
Adonan	37,60 ^a	62,40 ^x	36,04 ^a	63,96 ^x	37,50 ^a	62,50 ^x
Pangsit	2,15 ^b	97,95 ^y	3,58 ^b	96,42 ^y	3,92 ^b	96,08 ^y

^{a,b}Superskrip berbeda pada kolom kadar air menunjukkan perbedaan P(< 0,05)

^{x,y}Superskrip berbeda pada kolom bahan kering menunjukkan perbedaan P(< 0,05)

Rata-rata kadar air dan bahan kering pada adonan dan pangsit, menunjukkan perbedaan (P<0,05) (Tabel 1), perbedaan ini karena pada adonan belum kering dan pada pangsit sudah mengalami penggorengan, sehingga sudah menjadi kering. Pada proses penggorengan terjadi penguapan air, kenaikan suhu produk yang menyebabkan terjadinya pencoklatan dan produk menjadi renyah, perubahan dimensional pada produk yang telah digoreng (Heid dan Joslyn, 1967), sehingga bahan kering adonan lebih kecil dari pada bahan kering pangsit. Perbedaan perlakuan pada kontrol, pangsit susu sapi dan pangsit susu kambing tidak berpengaruh pada kandungan air dan bahan kering.

Protein

Rata-rata kandungan protein/bahan kering pada adonan dan pangsit, menunjukkan perbedaan (P<0,05) (Tabel 2), pada adonan lebih tinggi dari pada kandungan protein/bahan kering pada pangsit, masing-masing 0,09 vs 0,07% pada kontrol; 0,11 vs 0,09% pada pangsit susu sapi dan 0,11 vs 0,09% pada pangsit susu kambing.. Penurunan kandungan protein disebabkan oleh peristiwa penggorengan, selama penggorengan terjadi kenaikan suhu, sehingga protein ter-denaturasi, juga kenaikan suhu yang menyebabkan terjadinya pencoklatan.

Perbedaan perlakuan berpengaruh terhadap kandungan protein/bahan kering ($P < 0,05$) (Tabel 2), Kandungan protein/bahan kering pada kontrol paling rendah, baik pada adonan maupun pangsit masing-masing 0,09 dan 0,07%, sedang perlakuan pada pembuatan pangsit dengan susu sapi dan susu kambing tidak berpengaruh pada kandungan protein/bahan kering baik pada adonan dan pangsit, masing-masing sebesar 0,11% vs 0,09% lebih tinggi dari pada kontrol. Perbedaan pada perlakuan ini disebabkan karena pada kontrol, adonan ditambah dengan air, sehingga protein adonan pada kontrol diperoleh dari tepung terigu yang mengandung protein 8 sampai 14% (Anonim (1974) dan dari putih telur yang mempunyai kandungan protein sebesar 9,7 sampai 10,6% (Soeparno, dkk., 2011).

Kandungan protein/bahan kering pada pangsit susu sapi dan susu kambing lebih tinggi dari pada kontrol, karena pada pembuatan pangsit susu sapi dan pangsit susu kambing dilakukan penambahan susu, dimana didalam susu sapi tersebut mengandung protein sebesar 3,3 sampai 3,5% (Nurliyani, dkk, 2008) dan pada susu kambing mengandung protein sebesar 3 sampai 4 % (Anonim, 2011^c).

Tabel 2. Rata-rata kadungan protein/bahan kering adonan dan pangsit pada kontrol, pangsit susu sapi dan pangsit susu kambing (%)

	Kontrol	Pangsit susu sapi	Pangsit susu kambing
Adonan	0,09 ^{a,x}	0,11 ^{a,y}	0,11 ^{a,y}
Pangsit	0,07 ^{b,x}	0,09 ^{b,y}	0,09 ^{b,y}

^{a,b} Superskrip yang berbeda pada suatu kolom menunjukkan perbedaan ($P < 0,05$)

^{x,y}Superskrip yang berbeda pada suatu baris menunjukkan perbedaan ($P < 0,05$)

Lemak

Rata-rata kandungan lemak/bahan kering pada adonan dan pangsit pada masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) (Tabel 3). Kandungan lemak pada adonan lebih rendah dari pada kandungan lemak pada pangsit, masing-masing 0,11 dan 0,26% pada kontrol, 0,08 dan 0,20% pada pangsit susu sapi serta 0,11 dan 0,24% pada pangsit susu kambing. Perbedaan ini disebabkan pada pangsit mengalami peristiwa penggorengan, dimana pada proses penggorengan terjadi pindahnya komponen-komponen minyak ke-dalam produk yang digoreng, dan keluarnya minyak dari bahan yang digantikan dengan masuknya minyak goreng dalam produk serta terjadinya perubahan densitas produk selama proses penggorengan (Heid dan Joslyn, 1967).

Perbedaan perlakuan berpengaruh pada kandungan lemak/bahan kering ($P < 0,05$). Kandungan lemak pada pangsit susu sapi paling rendah yaitu 0,08% pada adonan dan 0,20% pada pangsit, kemudian pada pangsit susu kambing yaitu 0,11% pada adonan dan 0,24% pada pangsit, dan paling tinggi pada kontrol yaitu 0,11% pada adonan dan 0,26% pada pangsit. Perbedaan kandungan lemak pangsit susu sapi lebih rendah dari pada kandungan lemak pada pangsit susu kambing,

karena kandungan lemak susu kambing sebesar 4 sampai 7 % (Anonim, 2011), sedang kandungan lemak susu sapi sebesar 3,9 sampai 4,0% (Nurliyani, dkk, 2008). Kandungan lemak pada kontrol paling tinggi, karena tepung tapioka mudah menyerap minyak (Anonim, 2011^b), dan pada pangsit susu sapi dan susu kambing pada penggorengan terjadi pindahnya komponen-komponen minyak ke dalam produk yang digoreng, dan keluarnya minyak dari bahan yang digantikan dengan masuknya minyak goreng dalam produk (Heid dan Joslyn, 1967).

Tabel 3. Rata-rata kadungan lemak/bahan kering adonan dan pangsit pada kontrol, pangsit susu sapi dan pangsit susu kambing (%)

	Kontrol	Pangsit susu sapi	Pangsit susu kambing
Adonan	0,11 ^{a,x}	0,08 ^{a,y}	0,11 ^{a,x}
Pangsit	0,26 ^{b,x}	0,20 ^{b,y}	0,24 ^{b,z}

^{a,b}Superskrip berbeda baris yang sama menunjukkan $P(< 0,05)$)

^{x,y,z}Superskrip berbeda pada perbedaan perlakuan menunjukkan $P(< 0,05)$)

Abu

Perbedaan adonan dan pangsit, serta perbedaan perlakuan tidak berpengaruh terhadap kandungan abu (Tabel 3), disebabkan kandungan abu dalam bahan dasar olahan sangat kecil dan kemungkinan pengaruh pemanasan juga tidak berpengaruh pada kandungan abu pada pangsit

Tabel 4. Rata-rata kadungan abu adonan dan pangsit pada kontrol, pangsit susu sapi dan pangsit susu kambing (%)

	Kontrol	Pangsit susu sapi	Pangsit susu kambing
Adonan	0,02	0,03	0,02
Pangsit	0,02	0,03	0,02

KESIMPULAN

Penambahan susu sapi dan susu kambing meningkatkan kandungan protein pangsit. Perbedaan perlakuan tidak berpengaruh pada kandungan air dan bahan kering. Penggorengan menyebabkan kandungan protein pangsit menurun, sebaliknya meningkatkan kandungan lemak pangsit. Kandungan lemak pangsit susu kambing lebih tinggi dibanding dengan lemak pangsit susu sapi.

DAFTAR PUSTAKA

Anomim, 1974. Encyclopedia Britanica, William Berton, Publisher 1943-1973, Chicago/London/Toronto/Geneva/Sydney/Tokyo/Seoul.

- Anonim, 2011^a. Ensiklopedia bebas, [www Wipedia](http://www.Wikipedia) Ensiklopedia bebas, 2 Agustus 2011
- Anonim, 2011^b. Tepung Tapioka, Manfaatnya, dan Cara Pembuatannya. <http://www.scibd.com>. 29 September 2011
- Anonim, 2011^c. Keistimewaan Susu Kambing Dibanding Sapi dan Kedelai. <http://www.suaramedia.com>. 29 September 2011
- Azizah, T N. 2009. Kajian Pengaruh Substitusi Parsial Tepung Terigu dengan Tepung Daging Sapi dalam Pembuatan Kreker terhadap Kerenyahan dan Sifat Sensori Kreker Selama Penyimpanan [skripsi]. Departemen Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, IPB, Bogor.
- Heid, V. L. dan M. A. Joslyn, 1967. Fundamrntals of Food Processing Operation Ingredients, Methodes and Packaging. The Avi Publishing Co. Inc. Westport, Connecticut.
- Nurliyani, R.A. Rihastuti, Indratiningsih, Endang Wahyuni, 2008. Bahan Ajar Ilmu dan Teknologi Susu dan Telur, Laboratorium Pangan Hasil Terrnak, Bagian Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Soeparno, R.A. Rihastuti, Indratiningsih, Suharjono Triatmojo, 2011. Dasar Teknologi Hasil Ternak. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Steel, R. G .D. dan Jemes H. Torrie, 1981. Principles and Procedures of Statistics, Second ed. McGraw-Hill Book Company, Auckland, BŃgotã, Guatemala, Hamburg, Johannesburg, Lisbon, London, Madrid, Mexico, New Delhi, Panama, Paris, San Juan, Sã o Paulo, Singapore, Sydney, Tokyo.

IDENTIFIKASI KOMPONEN-KOMPONEN UTAMA LEMAK ULAT LIMBAH SAGU (*Rhynchophorus ferrugineus*)

SANUSI GUGULE¹, DAN FETI FATIMAH²

¹ Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Manado (email: sgugule@yahoo.com)

² Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi Manado (email: fetysanusi@yahoo.com)

ABSTRACT

Some provinces in Indonesia use sago waste caterpillar as food. In process to make sago waste caterpillar as food, peoples doesn't use oil anymore, because sago waste caterpillar contains high amount of lipid. Until now, there's no research was conducted about lipids component in sago waste caterpillar. This research was aimed to isolate and identify lipids main component in sago waste caterpillar. Isolation and lipids purification was conducted using heating method, although lipids identification was done using gas chromatography-mass spectrometry, spectrophotometry infrared, ¹HNMR. To identify lipids using gas chromatography-mass spectrometry, esterification and transesterification reaction was done in ethanol solution catalyzed with base. Identification results shows that lipids main component in sago waste caterpillar denominated with ethyl lauric (0.04%), ethyl myristic (1.67%), ethyl oleic (54.73%), ethyl palmitic (39.507%), ethyl stearic (3.76%), and ethyl arachidic (0.30%).

Keywords: sago waste caterpillar, Rhynchophorus ferrugineus, esterification, transesterification

PENDAHULUAN

Lemak merupakan salah satu sumber energi yang efektif yang dibutuhkan tubuh dibandingkan karbohidrat dan protein. Lemak berfungsi menjaga ketahanan tubuh manusia serta dapat melarutkan vitamin-vitamin larut lemak yaitu vitamin A, D, E dan K. Lemak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Ada juga yang ditambahkan dalam bahan pangan untuk berbagai tujuan dengan persyaratan dan sifat - sifat tertentu.

Lemak hewani mengandung asam lemak jenuh yang memiliki banyak sterol yang disebut kolesterol. Kolesterol berfungsi sebagai bahan pembentuk beberapa macam hormon, vitamin D dan asam empedu. Konsumsi lemak berlebihan dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam darah sehingga mengakibatkan berbagai penyakit seperti hipertensi, stroke, jantung dan lain-lain. Salah satu cara mengurangi efek buruk dari lemak adalah dengan memisahkan atau mengeluarkan lemak pada saat pengolahan. Lemak ini tidak dikonsumsi, tapi dapat dimanfaatkan kembali dalam bidang industri menjadi produk-produk yang lebih berguna seperti bahan pembuat sabun, kosmetik atau bahan pelumas dan lain sebagainya (Ketaren, 1986).

Ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) merupakan salah satu sumber lemak yang sangat poten dan masih jarang dimanfaatkan. Ulat limbah sagu disebagian daerah tertentu di Indonesia, merupakan bahan pangan. Oleh karena kandungan lemaknya yang tinggi sehingga pada proses pengolahannya menjadi bahan makanan biasanya masyarakat tidak lagi menggunakan minyak/lemak.

Menurut Bustaman (2008), kandungan lemak ulat limbah sagu \pm 18,09%. Data ini, merupakan data awal dalam analisis lanjut tentang karakteristik dan identifikasi komponen-komponen asam lemak ulat limbah sagu. Pemanfaatan lemak tersebut tentunya perlu memperhatikan komponen-komponen penyusun lemak serta sifat-sifat kimia maupun sifat fisiknya. Analisis dan penentuan sifat-sifat ini dibutuhkan untuk mengetahui komponen-komponen penyusun serta kualitas dari lemak agar lebih mudah dimanfaatkan. Analisis dan identifikasi komponen penyusun lemak yang paling umum dilakukan adalah dengan teknik spektroskopi seperti uji kromatografi gas-spektrometer massa, spektrofometer inframerah (IM) dan spektrometer resonansi magnetik inti ^1H (RMI ^1H).

Agar lemak dapat dianalisis maupun diidentifikasi, maka terlebih dahulu dibebaskan dari komponen air. Menurut Zheng dan Hanna (2007), proses pemisahan lemak hewani tergolong mudah dan murah. Gugule dkk. (2010), telah melakukan pemisahan lemak hewani dengan teknik pemanasan. Selanjutnya, untuk analisis dan identifikasi komponen lemak, dilakukan melalui reaksi transesterifikasi. Untuk reaksi tersebut, beberapa peneliti telah melaporkan kondisi reaksi transesterifikasi. Singh dkk. (2006) serta Singh dan Singh (2010), menyatakan bahwa reaksi transesterifikasi dapat dilakukan dengan bantuan katalis natrium metilat dengan waktu 10-15 menit. Lebih lanjut Lee dkk. (2007), telah melakukan reaksi transesterifikasi menggunakan reagen methanol dengan katalis NaOH, menghasilkan 98% metil ester. Demikian pula Gugule dkk. (2010), telah melakukan reaksi transesterifikasi lemak hewani dengan etanol menggunakan katalis basa kalium hidroksida dengan waktu refluks 4 jam, menghasilkan etil ester 98%.

Pada proses transesterifikasi tersebut yang perlu diperhatikan adalah bilangan asam dari lemak. Jika bilangan asamnya tinggi, maka harus dilakukan terlebih dahulu esterifikasi menggunakan katalis asam. Selanjutnya komponen-komponen yang tidak teresterkan akan dilanjutkan ke reaksi transesterifikasi untuk menghasilkan esster yang siap untuk dianalisis. Analisis lemak ulat limbah sagu ini bertujuan untuk memperoleh data tentang karakteristik serta komponen-komponen asam lemaknya. Disamping itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomis ulat limbah sagu, yang pada akhirnya akan meningkatkan pula pendapatan dan kesejahteraan masyarakat.

METODE PENELITIAN

Materi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ulat limbah sagu serta bahan-bahan kimia. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah 1 set alat refluks, 1 set evaporator Buchii, pemanas listrik, satu set kromatografi gas-spektrometer massa, satu set spektrofotometer inframerah, satu set spektrometer RMI¹H serta alat-alat gelas.

Metode

a. Pemisahan lemak ulat limbah sagu.

Pemisahan lemak ulat limbah sagu didasarkan pada metode Zheng dan Hanna (2007) serta Gugule dkk. (2010)

b. Reaksi transesterifikasi lemak ulat limbah sagu

Reaksi transesterifikasi lemak ulat limbah sagu dilakukan berdasarkan gabungan beberapa metode yakni Ramos dkk., (2009), Zheng dan Hanna (2007), serta Gugule dkk. (2010).

c. Identifikasi komponen-komponen etil ester ulat limbah sagu.

Identifikasi struktur lemak (etil ester) hasil transesterifikasi, dilakukan secara spektroskopi yakni: kromatografi gas-spektrometer massa, spektrofotometer inframerah, spektrometer resonansi magnetik inti (RMI¹H).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Etil Ester Ulat Limbah Sagu

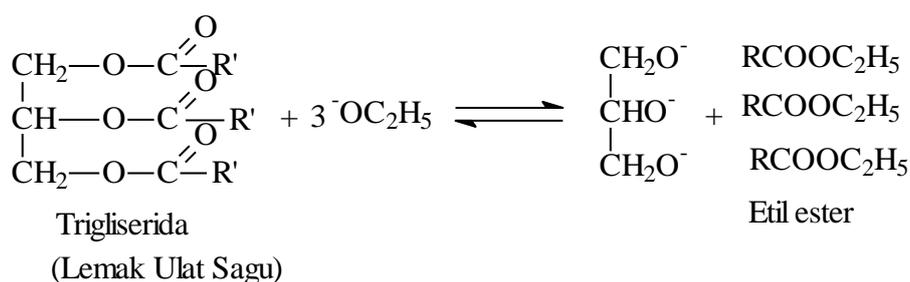
Diperoleh lemak kasar ulat limbah sagu sebanyak 555,3 g, kemudian setelah dibebaskan airnya, diperoleh lemak bebas air sebanyak 64,9 g atau 75 mL ($\rho = 0,9253$ g/mL). Selanjutnya, untuk lemak bebas air tersebut dilakukan reaksi esterifikasi/transesterifikasi (es-trans). Digunakan reaksi tersebut, karena jika hanya reaksi transesterifikasi, ternyata tidak cukup kuat untuk dapat menghasilkan ester. Hal ini sangat berkaitan dengan bilangan asam dari lemak, sehingga untuk memudahkan reaksi dilakukan terlebih dahulu esterifikasi menggunakan katalis asam. Dengan demikian, reaksi yang diterapkan dalam pembuatan etil ester adalah esterifikasi dengan katalis asam, kemudian dilanjutkan dengan transesterifikasi dengan katalis basa.

Reaksi transesterifikasi disebut juga dengan reaksi alkoholisis. Menurut Asakuma dkk. (2009), reaksi transesterifikasi adalah reaksi antara ester dengan alkohol yang menghasilkan ester baru dan alkohol baru. Menurut Jaimasith dan Phiyanalinnmat (2007), reaksi tersebut, dapat berlangsung dengan adanya katalis asam atau basa. Lebih lanjut Monteiro dkk. (2008), mengemukakan bahwa transesterifikasi terjadi dengan mekanisme yang identik dengan hidrolisis ester yakni mekanisme pemutusan ikatan asil-oksigen. Gugule dkk., (2010), telah melakukan reaksi transesterifikasi lemak ayam dan etanol dengan katalis KOH.

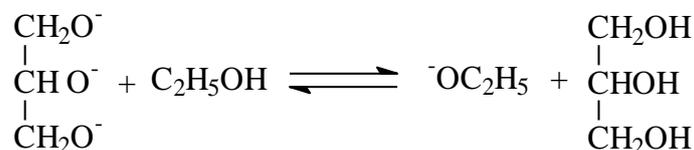
Pada proses tersebut juga dihasilkan gliserin sebagai produk samping. Reaksi umumnya sebagai berikut:



Untuk mengubah trigliserida lemak ulat sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) menjadi etil esternya, dilakukan cara transesterifikasi menggunakan katalis basa KOH. Senyawa basa tersebut akan mengaktivasi reagen etanol sehingga mampu melakukan reaksi substitusi asil nukleofilik dengan trigliserida lemak ulat sagu, kemudian direfluks. Dengan demikian akan terbentuk reaksi berikut:



Karena etanol dibuat berlebih, maka terjadi reaksi berikut:



Untuk menghentikan reaksi tersebut, maka ke dalam campuran harus ditambah air, sebab semua senyawa di dalam media itu larut dalam air kecuali ester yang terbentuk (Gugule dkk., 2010). Kemudian diberi sedikit asam klorida agar ion hidroksidanya dapat dinetralkan.

Reaksi transesterifikasi berlangsung dapat-balik sehingga untuk memperoleh hasil lebih banyak, dapat dilakukan dengan menggunakan salah satu reaktan secara berlebihan dalam hal ini etanol. Hal ini didukung hasil penelitian Gugule (2006), yang mengemukakan bahwa untuk memperoleh rendemen tinggi dari ester itu, keseimbangan harus digeser ke arah sisi ester baru. Satu teknik untuk mencapai ini adalah menggunakan salah satu pereaksi yang murah secara berlebihan.

Untuk reaksi es-trans, pada reaksi esterifikasi menggunakan pereaksi etanol-HCl, sedangkan pada reaksi transesterifikasi menggunakan pereaksi etanol-KOH untuk. Berdasarkan hasil reaksi tersebut, diperoleh etil ester dari lemak ulat limbah sagu sebanyak 47 g atau 62 mL dengan berat jenis (ρ) = 0,7581 g/mL serta

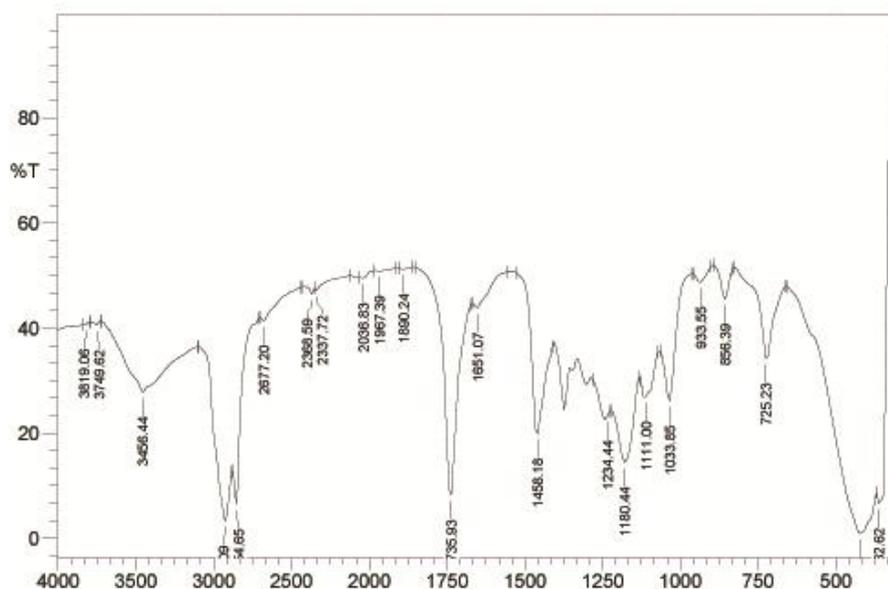
mempunyai karakteristik fisik berwarna kuning bening dan berwujud cair pada temperatur kamar.

Hasil pemisahan lemak dan reaksi es-trans tersebut memperlihatkan bahwa pemisahan dan pemurnian lemak hewan lebih mudah dilakukan dari pada proses ekstraksi minyak dari tumbuh-tumbuhan. Demikian pula dengan proses esterifikasi-transesterifikasi, lemak lebih mudah bereaksi daripada dengan minyak tumbuh-tumbuhan. Hal ini menunjukkan bahwa secara ekonomis maupun efisiensi, penggunaan lemak hewan sebagai material awal dalam pengolahan produk-produk turunan lemak lebih mudah.

Selanjutnya, berkaitan dengan produk etil ester, tingkat keberhasilannya rata-rata sekitar 68%. Keberhasilan pemisahan lemak-air pada ulat limbah sagu dengan teknik pemanasan serta reaksi esterifikasi-transesterifikasi (es-trans) lemak ulat tersebut dapat dijadikan indikator dalam penggunaan lemak hewan sebagai alternatif dalam pengolahan produk-produk turunannya seperti bahan pangan/pakan, sabun maupun bahan kosmetik lainnya.

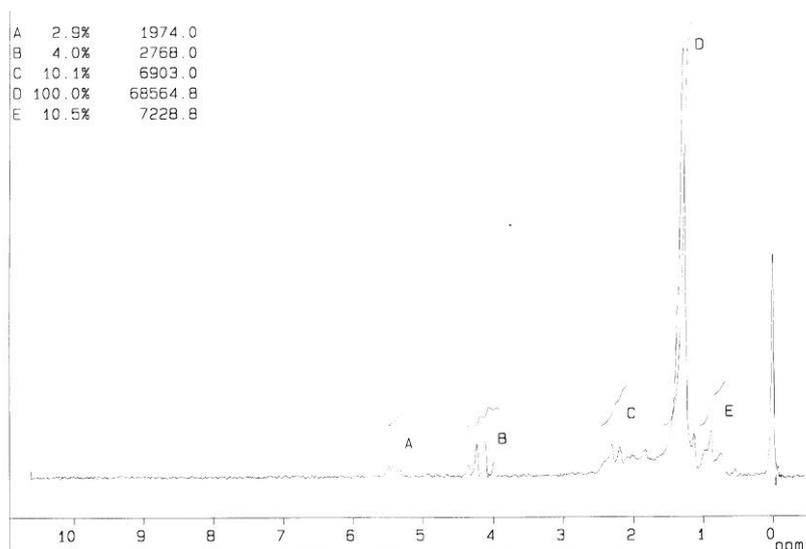
Karakteristik Etil ester Berdasarkan Uji Kromatografi Dan Spektroskopi

Selanjutnya, etil ester tersebut di analisis secara spektroskopi. Untuk analisis pertama dilakukan uji spektrofotometer inframerah (IM). Pengujian ini dilakukan untuk menentukan gugus fungsional dari komponen-komponen penyusun etil ester ulat limbah sagu. Gambar spectrum inframerah disajikan berikut ini (Gambar 1).



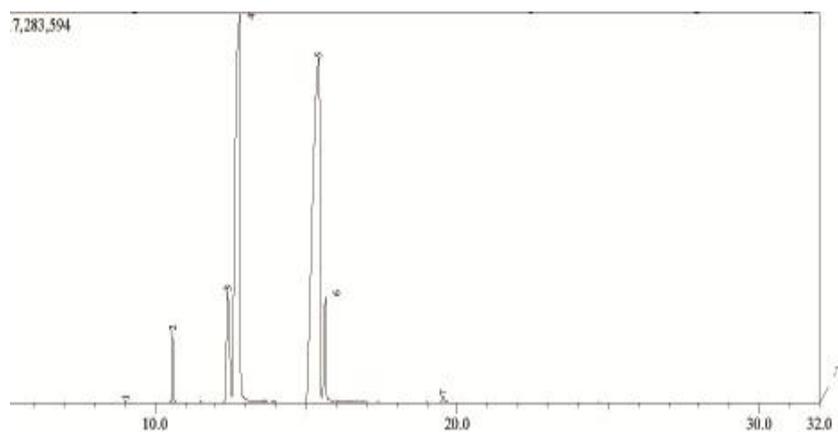
Gambar 1. Spektrum IM etil ester ulat limbah sagu

Selanjutnya untuk menentukan jumlah dan posisi proton komponen-komponen penyusun etil ester ulat limbah sagu, dilakukan uji spectrometer RMI¹H. Gambar spectrum RMI¹H, disajikan berikut ini (Gambar 2).



Gambar 2. Spektrum RMI¹H etil ester ulat limbah sagu

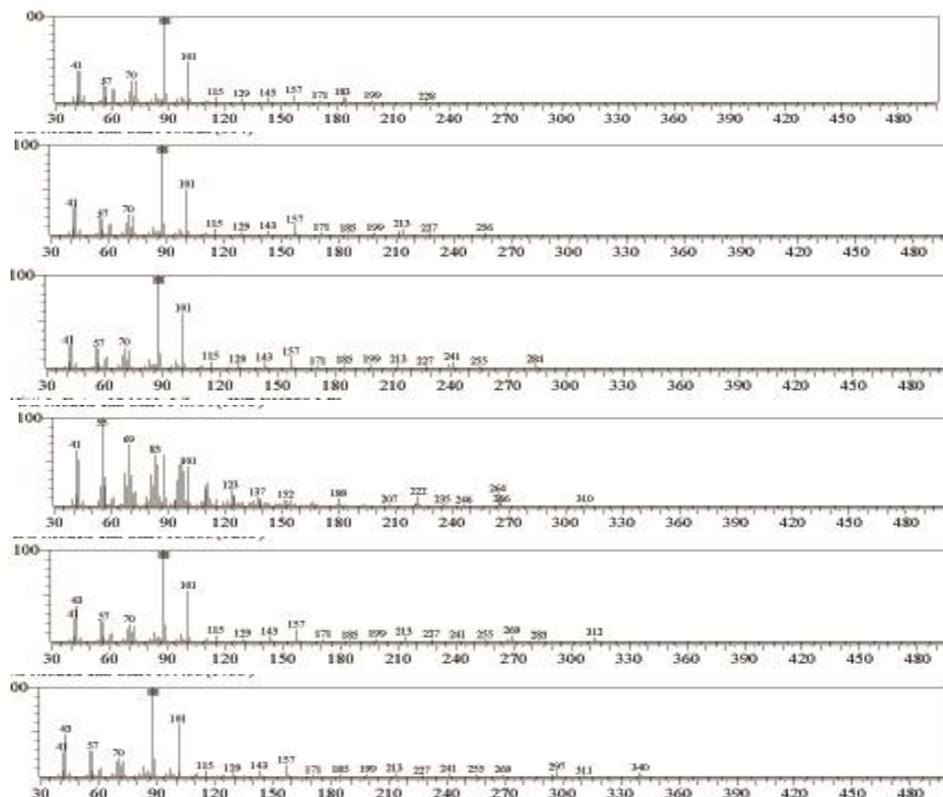
Untuk menentukan jumlah komponen penyusun etil ester ulat limbah sagu, dilakukan uji kromatografi-spektrometer massa. Pengujian ini dilakukan untuk melihat komponen-komponen utama serta konsentrasi etil ester lemak ulat limbah sagu. Kromatogram dan spectrum etil ester ulat limbah sagu, disajikan pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Kromatogram etil ester ulat limbah sagu

Berdasarkan hasil uji kromatografi dan spektroskopi tersebut, dapat dikemukakan bahwa komponen-komponen etil ester lemak ulat limbah sagu didominasi oleh etil laurat (0,04%), etil miristat (1,67%), etil oleat (54,73%), etil palmitat (39,507%), etil stearat (3,76%), serta etil arakidat (0,30%). Data hasil

identifikasi komponen-komponen etil ester lemak ulat limbah sagu tersebut, merupakan data awal untuk kepentingan analisis dan pemanfaatan lemak ulat lebih lanjut.



Gambar 4. Spektrum massa komponen-komponen penyusun etil ester ulat limbah sagu

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pemisahan lemak ulat limbah sagu dapat dilakukan dengan teknik pemanasan. Hasil analisis dan identifikasi, menunjukkan bahwa komponen-komponen lemak ulat limbah sagu (*Rhynchophorus ferrugineus*) didominasi oleh asam laurat, asam miristat, asam oleat, asam palmitat, asam stearat, serta asam arakidat. Untuk mengubah lemak ulat limbah sagu menjadi produk turunannya seperti etil ester, dapat dilakukan dengan dua tahap reaksi yakni esterifikasi dan transesterifikasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan terima kasih kepada Direktur DP2M Ditjen DIKTI Kementerian Pendidikan Nasional yang telah mendanai penelitian ini melalui Skim Penelitian Fundamental Tahun Anggaran 2011.

DAFTAR PUSTAKA

- Asakuma, Y., K. Maeda, H. Kuramochi, K. Fukui, 2009., Theoretical Study of The Transesterification of Triglycerides to Biodiesel Fuel., *Fuel* 88(5): 786-791
- Bustaman, S., 2008., Potensi Ulat Sagu dan Prospek Pemanfaatannya., *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(2): 50-54
- Gugule, S., 2006, Isolasi dan Identifikasi Trimiristin dari Buah Pala (*Myristica fragrans*, H), *Buletin Kimia Indonesia* 1(1): 24-31
- Gugule, S., Feti F., Yohanis R., 2010., Pemanfaatan Lemak Hewani dan Alkohol Nira Aren sebagai Bahan Baku Alternatif Sintesis Biodisel., Laporan Penelitian Hibah Kompetensi, DP2M DIKTI – Lemlit UNIMA Manado
- Jaimasith, M., S. Phiyanlinmat., 2007., Biodisel Sintesis from Transesterification by Clay-Based Catalyst., *Chiang Mai J. Sci.* 34(2): 201-207
- Ketaren, S., 1986., Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Paangan., Pen. UI-Press, Jakarta.
- Lee, K.W., Jin X.Y., Jin H.M., Li Y., YW Kim., KW Chung., 2007., A Kinetic Study on the Transesterification of Glyceryl Monooleate and Soybean Used Frying Oil to Biodiesel., *J. Ind. Eng. Chem.*, 13: 799-807.
- Monteiro, R.M., A.R.P. Ambrozini., L.M. Liao., A.G. Ferreira., 2008., Critical Review on Analytical Methods for Biodiesel Characterization., *Talanta* 77(2): 593-605
- Ramos, M.J., C.M. Fernandes., A. Casas., L. Rodriguez., A. Perez., 2009., Influence of Fatty Acid Composition of Raw Materials On Biodiesel Properties., *Bioresource Technology*, 100(1): 261-268.
- Singh, S.P., Dipti, Singh., 2010., Biodiesel Production Through The Use of Different Sources and Characterization of Oils and Their Esters as The Substitute of Diesel: A Review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(1): 200-216.
- Singh, A., B. He., J. Thomsons., J. Van Gerven., 2006., Process Optimization of Biodiesel Production Using Alkaline Catalysts., *Am. Soc. of Agrc. And Biological Engineers.*, 22 (4): 597-600.
- Zheng, D., Hanna, M.A., 2007., Preparation and Properties of Methyl Esters of Beef Tallow., *J. Series Number 11010*, University of Nebraska Agricultural Research Division.

PERBEDAAN KARAKTERISTIK SPERMA SAPI JAWA DAN SAPI PERANAKAN ONGOLE

SIGIT BINTARA

Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada
Jl. Fauna No.3, Bulaksumur, Yogyakarta, 55281
email: sigitbintara@gmail.com

ABSTRACT

The objective of the study was to know the difference of sperm characteristics of Javanese and Ongole-crossed breed bull. This study originated from concerns about the scarcity of available germ plasm in Indonesia including Javanese cattle and Ongole-crossed breed cattle. It was conducted at Laboratory of Animal Physiology and Reproduction, Faculty of Animal Science Universitas Gadjah Mada for three months, starting November 2010 to January 2011. Materials of the study were sperm collected from Javanese and Ongole-crossed breed bull. Four head three-year Javanese bull and four head three-year Ongole-crossed breed bull used in this study. The sperm was collected using artificial vagina with frequency of twice a week for each goat and it was repeated four times. The quality and quantity of the sperm was immediately evaluated by its volume, concentration, motility, viability, abnormality and ratio of X:Y spermatozoa. Ratio of X:Y spermatozoa determine based of head spermatozoa size, measured using Scion Image software. The result showed that Sperm volume on the Javanese bull (2.28 ± 0.31 ml) indifferent than Ongole-crossed breed bull (2.23 ± 0.21 ml), sperm concentration on the Javanese bull ($1,820 \pm 176$ milion/ml) indifferent than Ongole-crossed breed bull ($1,750 \pm 253$ milion/ml), spermatozoa motility on the Javanese bull (71.3 ± 7.5 %) indifferent than Ongole-crossed breed bull (73.0 ± 10.1 %), spermatozoa viability on the Javanese bull (77.5 ± 5.9 %) indifferent than Ongole-crossed breed bull (81.05 ± 7.0 %), spermatozoa abnormality on the Javanese bull (6.6 ± 1.4 %) indifferent than Ongole-crossed breed bull (7.2 ± 1.6 %) and the ratio of X:Y spermatozoa on the Javanese bull ($50.9 \pm 1.1:49.1 \pm 1.1$ %) indifferent than Ongole-crossed breed bull ($50.3 \pm 1.9:49.8 \pm 1.9$ %). The study was concluded that the Javanese bull have indifferent sperm characteristic than Ongole-crossed breed bull in term of quality and quantity of sperm and X:Y ratio spermatozoa.

Key words: quality and quantity, sperm, XY spermatozoa, Javanese bull, Ongole-crossed breed bull

PENDAHULUAN

Populasi sapi Jawa dan sapi PO semakin turun dari waktu ke waktu. Kalau hal itu dibiarkan maka bisa jadi sapi Jawa dan sapi PO akan punah dari bumi nusantara. Untuk mengatasi hal itu kiranya perlu dilakukan berbagai upaya, salah satunya adalah penanganan masalah reproduksi. Dengan reproduksi yang baik maka laju penurunan populasi sapi Jawa dan sapi PO akan bisa dihindari.

Masalah reproduksi sangat erat kaitannya dengan kualitas sperma. Kualitas sperma yang baik akan sangat mempengaruhi reproduktivitas ternak. Selain

kualitas sperma, rasio spermatozoa X:Y juga perlu diperhitungkan karena akan mempengaruhi jenis kelamin anak yang akan dilahirkan. Secara alamiah, rasio spermatozoa X:Y adalah 50:50 %. Imbangan ini akan mempertahankan proporsi yang seimbang antara jenis kelamin jantan dan betina dari anak yang dilahirkan.

Sapi PO dihasilkan dari persilangan antara sapi Jawa dengan sapi Ongole. Persilangan ini telah terjadi bertahun-tahun yang lalu, sehingga timbul pertanyaan apakah telah terjadi perbedaan karakteristik sperma antara sapi Jawa dan sapi PO.

Menurut Sudardjat (2003), sapi Jawa merupakan hasil dari persilangan antara sapi Zebu dengan sapi keturunan Banteng. Karena adanya berbagai wilayah perkembangbiakan yang terisolasi, maka dihasilkan berbagai ras di berbagai tempat antara lain ras Madura dan Sumatera. Sapi Jawa pada mulanya berwarna putih, tetapi dengan adanya persilangan dengan sapi lokal lain yang berwarna kecoklatan maka sapi Jawa warnanya menjadi merah kecoklatan seperti terlihat pada sapi Jawa yang berkembang di Brebes yang dikenal dengan Jabres (Astuti *et al.*, 2007).

Sapi Peranakan Ongole (PO) menurut sejarah terbentuk pada tahun 1930 sebagai hasil dari *grading up* sapi lokal Jawa (*Bos Javanicus*) dengan sapi Sumba Ongole (*Bos Indicus*) yang dikenal dengan program Ongolisasi. Sapi PO telah terbukti menunjukkan keunggulan komparatif pada lingkungan yang ada dengan kualitas dan kuantitas pakan yang seadanya (Astuti *et al.*, 2007).

Karakteristik sperma mempunyai variasi diantara spesies, individu pada spesies yang sama dan bahkan pada individu yang sama. Sejauh ini belum ada standar pengukuran kualitas sperma dengan kriteria yang dapat digunakan untuk mengukur fertilitas sperma pejantan, sehingga pengukuran selalu dilakukan terhadap sebagian besar sifat-sifat dari sperma (Faulkner, 1971).

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai perbedaan karakteristik sperma sapi pada Jawa dan sapi PO.

METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan pada penelitian ini berupa sperma yang didapat dari sapi Jawa dan Sapi PO yang berumur 3 tahun masing-masing berjumlah empat ekor. Penampungan sperma dilakukan dengan metode vagina buatan. Alat dan bahan yang digunakan untuk penampungan sperma antara lain vagina buatan, tabung penampung sperma, kain penutup, air panas, vaselin dan termos. Untuk pemeriksaan sperma digunakan alat dan bahan antara lain mikroskop, *slide warmer*, gelas objek, pipet *haemocytometer* skala 101, *cover glass*, kamar hitung *Neubauer*, *handtally counter*, pipet, larutan eosin, larutan Hayem's dan lampu pemanas spritus. Untuk keperluan pengukuran kepala spermatozoa dilakukan pengambilan citra dari objek di mikroskop dengan kamera digital merk *Canon Coolpix*, setelah itu dilakukan pengolahan citra menggunakan komputer yang sudah terinstalasi perangkat lunak *Scion Image* (Anonimus, 2007).

Ternak yang akan digunakan dalam penelitian dikelompokkan menjadi dua berdasarkan bangsa yaitu bangsa sapi Jawa dan PO masing-masing empat ekor. Kedua kelompok diberikan pakan rasional yang sama. Penampungan sperma dilakukan dengan menggunakan vagina buatan, masing-masing ternak ditampung dua kali per minggu dengan empat kali pengulangan. Pengamatan kualitas dan kuantitas sperma dilakukan segera setelah penampungan. Data yang diambil dari penelitian ini adalah Data volume sperma per ejakulasi, konsentrasi, motilitas, viabilitas, abnormalitas spermatozoa dan rasio spermatozoa X:Y. Penghitungan spermatozoa X dan Y dilakukan dengan mengukur panjang dan lebar kepala spermatozoa menggunakan perangkat lunak *Scion Image*. Spermatozoa yang mempunyai ukuran lebih besar dari rata-rata dihitung sebagai spermatozoa X, sedangkan yang lebih kecil dari rata-rata dihitung sebagai spermatozoa Y (Afiati, 2004). Data penelitian tentang volume sperma, konsentrasi, motilitas, viabilitas, abnormalitas spermatozoa dan rasio spermatozoa X:Y pada sapi Jawa dan PO dianalisis menggunakan uji t (Astuti, 1980).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata volume sperma, konsentrasi, motilitas, viabilitas, abnormalitas spermatozoa dan rasio spermatozoa X:Y pada penelitian tentang perbedaan karakteristik sperma sapi Jawa dan sapi PO dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata, volume sperma, konsentrasi, motilitas, viabilitas, abnormalitas spermatozoa dan rasio spermatozoa X:Y sapi Jawa dan PO

Variabel	Sapi Jawa	Sapi PO
Volume sperma (ml) ^{ns}	2,28 ±0,31	2,23±0,21
Konsentrasi spermatozoa (juta/ml) ^{ns}	1.820±176	1.750±253
Motilitas spermatozoa (%) ^{ns}	71,3±7,5	73,0±10,1
Viabilitas (%) ^{ns}	77,5±5,9	81,05±7,0
Abnormalitas (%) ^{ns}	6,6±1,4	7,2±1,6
Rasio spermatozoa X:Y (%) ^{ns}	50,9±1,1 : 49,1±1,1	50,3±1,9 : 49,8±1,9

^{ns} : Tidak berbeda nyata

Volume Sperma

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata volume sperma tiap ejakulasi pada sapi Jawa (2,28 ±0,31 ml) tidak berbeda nyata dengan volume sperma tiap ejakulasi pada sapi PO (2,23±0,21 ml) (Tabel 1). Hasil yang tidak

berbeda nyata ini kemungkinan disebabkan karena penampilan genetik dari kedua bangsa sapi ini relatif sama. Selain itu lingkungan pemeliharaan serta pemberian pakan yang juga sama. Hal tersebut sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa volume sperma dipengaruhi oleh genetik, lingkungan, umur dan pakan (Toelihere, 1993; Hafez, 1993; Humblot, 1993; Almeida *et al.*, 2007). Volume sperma tiap ejakulasi dari sapi Jawa dan PO hasil penelitian ini masih berada pada kisaran normal rata-rata volume sperma sapi PO yaitu 2 sampai 10 ml (Nalbandov, 1990).

Konsentrasi Spermatozoa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata konsentrasi sperma pada sapi Jawa (1.820 ± 176 juta/ml) tidak berbeda nyata dengan konsentrasi sperma pada sapi PO (1.750 ± 253 juta/ml) (Tabel 1). Hasil ini sesuai dengan kisaran normal konsentrasi spermatozoa pada sapi, yaitu 1.000 sampai 3.000 juta/ml (Moss *et al.*, 1979), dan 1.000 sampai 6.000 juta/ml (Hafez, 1993). Hasil yang tidak berbeda nyata ini menunjukkan bahwa penampilan genetik dari kedua bangsa sapi ini relatif sama, selain itu juga karena unsur lingkungan pemeliharaan serta pemberian pakan yang sama. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Mathevon *et al.* (1998) yang menyatakan bahwa konsentrasi sperma dipengaruhi oleh lingkungan, manajemen dan juga genetik.

Motilitas Spermatozoa

Motilitas merupakan salah satu kriteria yang digunakan secara luas guna menguji kualitas sperma karena telah mempertimbangkan indikator viabilitas spermatozoa secara umum (Gomes, 1997). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata motilitas sperma pada sapi Jawa ($71,3 \pm 7,5$ %) tidak berbeda nyata dengan motilitas sperma pada sapi PO ($73,0 \pm 10,1$ %) (Tabel 1). Hasil yang tidak berbeda nyata ini bisa disebabkan karena kemampuan genetik sapi Jawa dan sapi PO yang relatif sama karena memang kedua bangsa sapi ini masih ada hubungan kekerabatan. Sapi PO merupakan hasil persilangan antara sapi Jawa dengan sapi Ongole yang sudah terjadi pada waktu yang lampau. Hasil penelitian ini masih dalam kisaran yang normal sebagaimana yang kemukakan Hafez (1993) bahwa pejantan yang mempunyai fertilitas normal akan mengejakulasikan 70 sampai 90% spermatozoa motil. Sedangkan menurut Mangun (1997) motilitas sperma pada sapi berkisar 70 sampai 80%.

Viabilitas Spermatozoa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata viabilitas sperma pada sapi Jawa ($77,5 \pm 5,9$ %) tidak berbeda nyata dengan viabilitas sperma pada sapi PO ($81,05 \pm 7,0$ %) (Tabel 1). Hasil yang diperoleh memperlihatkan bahwa perbedaaan bangsa sapi Jawa dan sapi PO tidak mempengaruhi viabilitas spermatozoa. Viabilitas merupakan persentase jumlah spermatozoa yang hidup (Toelihere, 1985). Meskipun hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase viabilitas

sperma sapi Jawa dan sapi PO tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata tetapi hasil ini masih berada pada kisaran yang normal sebagaimana yang dikemukakan oleh Mangun (1997) yang menyatakan bahwa viabilitas spermatozoa pada sapi adalah 80 sampai 93%.

Abnormalitas Spermatozoa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata abnormalitas sperma pada sapi Jawa ($6,6 \pm 1,4$ %) tidak berbeda nyata dengan abnormalitas sperma pada sapi PO ($7,2 \pm 1,6$ %) (Tabel 1). Kelainan bentuk morfologi atau abnormalitas spermatozoa terlihat pada kepala, badan dan ekor yang diakibatkan karena terjadinya kelainan-kelainan pada tubuli seminiferi, gangguan testikuler, atau kelainan yang terjadi setelah sel atau bakal sel sperma meninggalkan epitel kecambah pada tubulus seminiferus, selama transport melalui saluran epididimis dan vas deferens, selama ejakulasi dan transport melalui urethra atau perlakuan terhadap ejakulat dan juga karena kontaminasi dengan urine atau antiseptik (Toelihere, 1985).

Abnormalitas spermatozoa pada sapi Jawa dan sapi PO yang didapat dari penelitian ini masih berada pada kisaran normal. Menurut Mangun (1997) persentase spermatozoa abnormal sapi berkisar 5 sampai 13%.

Rasio Spermatozoa X:Y

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara rasio spermatozoa X:Y pada sapi Jawa ($50,9 \pm 1,1$; $49,1 \pm 1,1$ %) dan sapi PO ($50,3 \pm 1,9$; $49,8 \pm 1,9$ %) (Tabel 1). Hasil ini menunjukkan bahwa pada sapi Jawa dan sapi PO, rasio spermatozoa X:Y mendekati 50:50. Menurut Bearden *et al.* (2004) secara alamiah spermatogenesis atau proses pembentukan spermatozoa pada makhluk hidup akan menghasilkan dua macam tipe spermatozoa X dan Y dengan imbang yang sama yaitu 50% berbanding 50%. Imbangan spermatozoa X:Y yang mendekati seimbang 50:50 akan menghasilkan keturunan dengan jenis kelamin jantan dan betina dengan imbang yang seimbang pula.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sapi Jawa memiliki karakteristik sperma yang tidak berbeda dengan sapi PO baik dari segi kualitas dan kuantitas sperma maupun rasio spermatozoa X:Y.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Yth. Dekan Fakultas Peternakan, Kepala Laboratorium Ternak Potong, Kerja dan Kesayangan serta Kepala Laboratorium Fisiologi dan Reproduksi Ternak Universitas Gadjah Mada yang telah memberikan Fasilitas dan materi penelitian sehingga penelitian ini bisa terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiati, F. 2004. Proporsi dan karakteristik spermatozoa X dan Y hasil separasi kolom albumin. Media Peternakan. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Almeida, A. M., L. M. J. Schwalbach, L. A. Cardoso, and J. P. C. Greyling. 2007. Scrotal, testicular and semen characteristics of young Boer bucks fed winter veld hay: The effect of nutritional supplementation. *J. Small Ruminant Research*, 73: 216–220.
- Anonimus. 2007. Scion Image. <http://www.scioncorp.com>. Accession Date 23th Januari 2007.
- Astuti, J.M. 1980. Rancangan Percobaan dan Analisa Statistik. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Astuti, M., A. Agus, G. Suparta, B. Aryadi, L.M. Yusiati dan M. Anggriani. 2007. Peta Potensi Plasma Nutfah Ternak Nasional. Ardana Media – Rumah Produksi Informatika. Yogyakarta
- Bearden, H.J., J.W. Fuquay and S.T. Willard. 2004. *Applied Animal Reproduction*. 6nd Edition. Pearson Prentice Hall. Upper Saddle river, New Jersey.
- Faulkner, L.C., 1971. Male Reproduction. In: L.E. McDonald (Ed.). *Veterinary Endocrinology and Reproduction*. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Gomes, W. R. 1997. Artificial Insemination in : *Reproduction in Domestic Animals*. H.H. Cole and P.T. Cupps. Academic Press, New York, San Francisco, London.
- Hafez, E.S.E. 1993. *Reproduction In Farm Animal*. Sixth Edition. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Humblot, P., Ducrocq, V., Nemeth, C. 1993. Relationship semen characteristics of young and adult bulls in the Normande breed. *Livest. Prod. Sci.* 35, 265–281.
- Mangun, M. 1997. Karakteristik Semen Sapi Brahman dan Madura yang Dibekukan dengan Variasi Aras Gliserol dan Waktu Ekuilibrasi. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Mathevon, M., J.C.M. Dekkers, M.M. Buhr. 1998. Environmental, management and genetic factors affecting semen production in French Montbeliard bulls. *J. Livestock Production Science*, 55: 65–77.
- Moss, J.A., D.R. Melrose, H.C.B. Reed, and M. Vandeplassche. 1979. Spermatozoa, Semen and Artificial Insemination, In: J.A. Laing (Ed.). *Fertility and Infertility in Domestic Animals*. 3rd edition. ELBS and Bailliere Tindall, London.
- Nalbandov. A.V. 1990. *Fisiologi Reproduksi Pada Mamalia dan Unggas*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Sudardjat, S.D. dan Pambudy, R. 2003. *Menjelang Dua Abad Sejarah Peternakan dan Kesehatan Hewan Indonesia: Peduli Peternak Rakyat*. Yayasan Agrindo Mandiri. Jakarta.
- Toelihere, M.R. 1985. *Fisiologi Reproduksi Pada Ternak*. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Toelihere, M.R. 1993. *Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Penerbit Angkasa. Bandung.

KUALITAS SUSU KAMBING YANG DIHASILKAN PETERNAK DI KANDANG KELOMPOK SUKOREJO I, TURI, SLEMAN

YUNI SURANINDYAH, ANDRIYANI ASTUTI, HK. HIDAYAT, DAN I. SUNDARI

Faculty of Animal Science, Universitas Gadjah Mada,

Jl. Fauna. No.3, Kampus UGM, Bulaksumur, Yogyakarta, Indonesia 55281

Email: y_suranindyah@hotmail.com; andriyaniastuti@ugm.ac.id;

abu_ukasya@yahoo.co.id; ika.caravan@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the quality of goat milk that was produced by farmers in the communal goat housing of Sukorejo I, Girikerto, Turi, Sleman. Milk samples were collected from morning milking of 16 does. The existing condition of milk quality was described by milk quality of samples that were taken at the beginning of the study. The goat were managed following a procedure which was normally practiced by farmers. Goat samples were divided into two groups based on the cleanliness of the goat pen, those were clean pen and less clean pen groups. Milk sample was analysed to determine milk gravity, milk fat content, alcohol test and methylene blue reductase test (MBRT). The result showed that alcohol test, milk gravity, milk fat content and MBRT were not significantly different between milk from clean goat pen and from less clean goat pen. Based on the result of MBRT, goat milk produced by farmer group was categorized in fair quality. Cleaning the goat pen prior to milking tended to increase milk quality as indicated by increasing the time of reductase test. Milk from clean pen group was longer than 8 hours reductase, this data indicated that the quality of milk was high.

Key words: Goat milk, communal goat housing

PENDAHULUAN

Bisnis susu kambing masih berpeluang untuk dikembangkan karena susu kambing dikenal sebagai makanan fungsional yang bernilai gizi tinggi. Sampai saat ini susu kambing sebagian besar dihasilkan oleh peternak kambing Peranakan Etawah (PE) di pedesaan, yang pada umumnya tergabung dalam kelompok.

Pemasaran susu merupakan salah satu upaya meningkatkan pendapatan peternak. Untuk mendukung kontinuitas pemasaran susu, diperlukan informasi mengenai produksi dan kualitas susu, agar konsumen merasa yakin bahwa susu yang dikonsumsi aman dan sehat.

Susu yang dikonsumsi oleh masyarakat harus dijamin memenuhi standar kualitas tertentu. Kualitas susu dapat diukur dari segi kandungan nutrisinya maupun dari higienitasnya. Menurut Sudono, *et al.* (2003) kualitas susu dipengaruhi oleh jenis ternak, pakan yang diberikan, kesehatan ternak, penanganan dan kebersihan. Menurut Anonymous (1991) kebersihan susu ditentukan oleh kebersihan kandang, peralatan penampung susu, ternak, cara

pemerahan dan penanganan paska panen. Harding (1999) menyatakan bahwa kebersihan lingkungan mutlak diperlukan untuk memperkecil kontaminasi bakteri saat pemerahan, yang dapat menyebabkan susu menjadi asam dan rusak.

Rutgers dan Ebing (1992) menyatakan bahwa faktor luar yang berpengaruh terhadap kualitas susu adalah jasad renik yang jumlahnya dapat mencapai 5 sampai 10×10^6 CFU/ml dan terdiri dari bakteri dan jamur, infeksi penyakit dan lingkungan yang kotor serta kontaminasi senyawa yang tidak terdapat di dalam susu, misalnya pembersih dan desinfektan. Menurut Park (2011) susu yang sehat tidak boleh mengandung bakteri patogen dan komponen lain seperti antibiotik dan pestisida.

Kondisi perkandangan dan pengelolaan kambing PE di kelompok peternak berbeda-beda tergantung pada kemampuan masing-masing peternaknya, sehingga kemungkinan mempengaruhi kualitas susu, baik dari segi kebersihan maupun komposisi kimia susu. Penelitian ini bertujuan mengetahui kualitas susu yang dihasilkan oleh kelompok peternak kambing PE di dusun Sukorejo, Girikerto, Turi, Sleman. Data yang diperoleh diharapkan dapat menunjukkan kualitas susu yang dicapai dan kelayakan susu segar untuk dikonsumsi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di kandang kelompok kambing PE Sukorejo I, desa Girikerto, Turi Sleman, Sleman. Data dikoleksi pada awal dan akhir penelitian dari 16 ekor kambing PE yang sedang laktasi pada masa laktasi sekitar 2 sampai 3 bulan. Kambing yang digunakan sebagai sampel dikelola sesuai dengan kebiasaan peternak sehari-hari, baik pada pemberian pakan, pengelolaan kandang, pemerahan maupun penanganan susu.

Data dikoleksi dua kali, yaitu pada awal penelitian untuk mengetahui kondisi awal kualitas susu dan pada akhir penelitian (setelah diberi perlakuan peningkatan kebersihan kandang) untuk mengetahui dampak dari usaha peningkatan kebersihan kandang. Peternak sampel pada awal penelitian dikelompokkan menjadi dua berdasarkan kondisi perkandangannya, yaitu kelompok kandang bersih (pada kolong kandang tidak terdapat timbunan kotoran dan sisa pakan) dan kelompok kandang kurang bersih (pada kolong kandang terdapat timbunan kotoran dan sisa pakan). Sampel kambing yang diberi perlakuan sebanyak 6 ekor, berasal dari kandang bersih sebanyak 3 ekor dan kandang kurang bersih 3 ekor. Pada perlakuan ini peternak diminta membersihkan kandang sebelum pemerahan dengan cara menyapu lantai kandang, sehingga tidak terdapat feses maupun sisa pakan yang berserakan di dalam kandang.

Pengamatan dilakukan pada praktek persiapan pemerahan, proses pemerahan dan kualitas susu. Sampel susu diambil dengan botol steril pada pagi hari, kemudian dibawa ke laboratorium dalam kondisi dingin. Pengujian yang

dilakukan adalah alkohol test (menggunakan alkohol 70%), berat jenis (menggunakan laktodensimeter dan termometer), kadar lemak susu dengan metode Babcock, dan reduktase dengan *methylen blue reduktase test* (MBRT).

Data yang dikoleksi diuji statistik dengan t-test untuk mengetahui perbedaan kondisi kandang bersih dan kurang bersih dan antara kondisi awal dan kondisi setelah perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peternak di kelompok Sukorejo I, Girikerto, Turi, Sleman melakukan pemerahan setiap pagi, antara jam 05.00 sampai jam 06.00. Induk kambing diperah oleh masing-masing peternak. Susu hasil pemerahan disetorkan di tempat penampungan susu untuk dijual ke kelompok lain yang untuk diolah menjadi produk olahan susu kambing.

Pemerahan dilakukan di dalam kandang yang berbentuk panggung. Prosedur yang dilakukan oleh peternak sebelum pemerahan rata-rata sama, yaitu mengikat kambing di dalam kandang, membersihkan ambing dengan air dingin, mengeringkan ambing dengan kain bersih, membuang susu pancaran pertama dan menampung susu pada penampung yang terbuat dari plastik. Secara umum tidak ada kandang yang kondisinya sangat kotor, karena semua peternak sudah menggunakan kandang panggung, sehingga feses kambing dapat turun ke bawah kolong kandang.

Hasil pengamatan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pada awal penelitian dan setelah dilakukan perlakuan berat jenis, kadar lemak dan *total solid* susu dari kandang yang bersih tidak berbeda nyata dibandingkan dengan susu dari kandang yang kurang bersih. Ini disebabkan karena kadar nutrisi susu lebih dipengaruhi oleh pakan yang diberikan pada kambing, sehingga tidak terpengaruh oleh kebersihan lingkungan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pakan yang diberikan pada kambing PE di kandang kelompok Sukorejo I terdiri dari hijauan, yang sebagian besar terdiri dari Kaliandra dan daun tanaman pepohonan dan beberapa peternak memberi pakan tambahan berupa polard.

Tabel 1. Kualitas susu kambing pada awal pengamatan

Variabel	Hasil pengamatan (rata-rata ± standard error)	
	Kandang bersih	Kandang kurang bersih
Berat jenis ^{ns}	1,0297 ± 0,0023	1,0319 ± 0,0008
Kadar lemak (%) ^{ns}	3,22 ± 0,43	3,85 ± 0,39
<i>Total solid</i> (%) ^{ns}	11,77 ± 0,93	13,12 ± 0,55
Uji reduktase (jam) ^{ns}	7,10 ± 2,37	6,14 ± 0,16
Uji alkohol (% sampel positif) ^{ns}	0	0

^{ns} Non signifikan (P < 0,05)

Berat jenis susu hasil penelitian ini lebih tinggi dari hasil yang diperoleh di kelompok Kemiri Kebo dan Pangestu, Girikerto, Turi, Sleman, yaitu rata-rata 1,0270. Sebaliknya kadar lemak susu kelompok Sukorejo lebih rendah dari kadar lemak susu kelompok Pangestu dan Kemiri Kebo yaitu rata-rata 4,3% (Anggraini, 2009). Kadar lemak susu hasil penelitian ini lebih rendah, karena pada awal penelitian sampel kambing berada pada puncak laktasi. Menurut Juarez dan Ramos (1986) disitasi Park *et al.* (2006) berat jenis susu kambing berkisar antara 1,029 sampai 1,039 dan kadar lemak 3 sampai 6% sedangkan menurut Fox (1992) komposisi kimia susu kambing pada setiap 100 ml mengandung lemak 4,1 g, protein 3,3 g (kasein 2,5 g, laktalbumin 0,4 g dan laktoglobulin 0,14 g), laktosa 4,7 g, nilai kalori 76 kkal, mineral 0,77 g, vitamin A 120 I.U, riboflavin 0,12 mg dan asam nikotinat 0,2 mg. Dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu, komposisi susu kambing yang dihasilkan peternak di kandang kelompok Sujorejo I hampir sama. Oleh karena itu ditinjau dari aspek nutriennya, susu kambing yang dihasilkan oleh peternak tersebut cukup baik. Meskipun demikian kualitas susu masih perlu dievaluasi berdasarkan kebersihannya.

Hasil pengamatan pada awal penelitian (Tabel 1) menunjukkan bahwa uji alkohol negatif sedangkan hasil uji reduktase dengan *methylen blue reduktase test* (MBRT) menunjukkan waktu perubahan warna susu rata-rata 7,10 jam untuk kelompok kandang bersih dan 6,14 jam untuk kelompok kandang kurang bersih. Menurut Hui (1992) uji reduktase dengan MBRT digunakan untuk mengetahui kondisi bakteriologi dan *grade* susu segar. Uji ini mengidikasikan derajat aktivitas beberapa tipe bakteri di dalam susu. Mikroorganisme yang tumbuh di dalam susu mengkonsumsi oksigen dan menghasilkan substansi pereduksi yang memungkinkan terjadinya penurunan potensial reduksi-oksidasi yang menyebabkan terjadinya perubahan warna dari *methylen blue*. Menurut Buckle *et al.* (1987), kualitas susu dapat dikelompokkan berdasarkan waktu yang digunakan untuk perubahan warna pada uji MBRT. Kualitas susu kambing hasil penelitian ini termasuk sedang karena waktu perubahan warna susu antara 6 sampai 8 jam, dan diperkirakan jumlah bakteri antara 1 sampai 4 juta/ml. Hasil yang hampir sama dilaporkan Anggraini (2009), bahwa jumlah bakteri susu kambing dari kelompok peternak Kemirikebo dan Pengestu rata-rata 1,7 juta/ml. Dari data tersebut dapat dinyatakan bahwa susu kambing yang dihasilkan kelompok peternak Sukorejo I masih perlu ditingkatkan kualitas kebersihannya. Menurut SNI, susu segar yang baik menunjukkan waktu untuk uji MBRT selama 2 sampai 5 jam atau mengandung jumlah bakteri maksimum 1 juta/ml (SNI, 1992; SNI, 1998).

Peningkatan kualitas kebersihan susu dapat dilakukan dengan cara menjaga lingkungan kandang, terutama pada saat pemerahan, sanitasi peralatan dan perbaikan pengelolaan susu paska pemerahan. Pada penelitian ini dilakukan usaha peningkatan kebersihan susu dengan jalan membersihkan kandang sebelum kambing diperah, sehingga tidak terdapat feses, sisa pakan maupun urine di

sekitar tempat pemerahan.

Hasil pengamatan setelah dilakukan peningkatan kebersihan kandang sebelum pemerahan (Tabel 2) menunjukkan bahwa pada uji MBRT, waktu perubahan warna susu cenderung lebih panjang. Susu dari kandang yang bersih memerlukan waktu rata-rata 8,87 jam dan susu dari kandang yang kurang bersih memerlukan waktu rata-rata 6,25 jam, sehingga dapat dinyatakan bahwa peningkatan kebersihan kandang dapat memperbaiki kualitas susu. Menurut Buckle *et al.* (1987) susu dengan waktu reduktase lebih dari 8 jam diperkirakan mengandung bakteri kurang dari 500 ribu/ml. Berdasarkan data tersebut dapat dinyatakan bahwa setelah kebersihan sebelum pemerahan ditingkatkan maka susu kambing yang dihasilkan peternak di kandang kelompok dapat mencapai *grade* baik. Dengan demikian diharapkan susu tersebut lebih layak untuk dipasarkan dalam bentuk segar. Kondisi ini akan lebih menguntungkan bagi peternak karena selama ini susu yang dihasilkan hanya dijual ke kelompok lain sebagai bahan baku produk olahan. Konsumsi dalam bentuk segar akan lebih bermanfaat dari segi nutrisi dibandingkan jika susu diolah menjadi produk. Menurut Park (2011) kualitas susu menjadi tidak baik karena praktek pemberian pakan, pemerahan, penanganan susu, transportasi dan pengolahan yang kurang baik. Pada susu kambing, bau susu disebabkan oleh asam caproic, caprylic, dan capric yang terdapat dalam lemak susu, yang akan dibebaskan dari globula lemak oleh adanya lipase apabila pemerahan dan prosesingnya tidak baik. Oleh karena itu untuk mendukung agar produksi susu dari peternak di kandang kelompok berkualitas baik maka pengelolaan lingkungan kandang, praktek pemerahan dan penanganan susu kambing perlu diperhatikan dengan baik.

Tabel 2. Kualitas susu kambing setelah dilakukan peningkatan kebersihan kandang

Variabel	Hasil pengamatan (rata-rata \pm standard error)	
	Kandang bersih	Kandang kurang bersih
Berat jenis ^{ns}	1,0307 \pm 0,0006	1,0254 \pm 0,0029
Kadar lemak (%) ^{ns}	5,50 \pm 0,49	4,43 \pm 1,09
Total solid (%) ^{ns}	14,82 \pm 0,48	12,18 \pm 2,07
Uji reduktase (jam) ^{ns}	8,87 \pm 0,08	6,25 \pm 0,86
Uji alkohol (% sampel positif) ^{ns}	0	0

^{ns} Non signifikan (P < 0,05)

Perbaikan pengelolaan pemerahan tidak mempengaruhi komposisi susu kambing, baik yang dihasilkan dari kandang yang bersih maupun kandang yang kurang bersih. Meskipun demikian ada kecenderungan kadar lemak, berat jenis dan *total solid* lebih tinggi, karena sampel diperoleh dari susu pada masa laktasi yang lebih lama.

KESIMPULAN

Susu kambing yang dihasilkan peternak di kandang kelompok Sukorejo I, Girikerto, Turi, Sleman ditinjau dari kebersihannya termasuk dalam kategori kualitas sedang tetapi kadar nutriennya memenuhi standar kualitas susu segar. Peningkatan kebersihan kandang sebelum pemerahan dapat memperbaiki kualitas susu, ditunjukkan dengan hasil uji MBRT yang lebih lama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada (1) PT Indofood atas dukungan dana yang diberikan untuk penyelenggaraan penelitian ini melalui program Indofood Riset Nugraha, (2) anggota kelompok peternak kambing PE Sukorejo I, Girikerto, Turi, Sleman, atas kerjasamanya dalam pelaksanaan penelitian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggarini, N. D., K. A. Santosa, Y. Suranindyah. 2009. Pemasaran susu kambing kelompok peternak Mandiri dan Pangestu, Girikerto, Turi, Sleman. Prosiding Seminar Nasional Dies Natalis Fakultas Peternakan UGM ke 39.
- Anonimous. 1991. Upaya peningkatan kualitas susu sapi perah rakyat Boyolali. Lokakarya Peningkatan kualitas susu sapi perah di Boyolali, 26 Januari 1991. Tim Litbang Sari Husada, Yogyakarta
- Buckle, K. A., R. A. Edward, G.H. Fleet and Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Cetakan kedua. UI Press, Jakarta
- Fox, P.F. 1992. *Advances Dairy Chemistry- 1: Proteins*. Elsevier Applied Science, London.
- Harding, F. 1999. *Milk Quality*. An Aspen Publication. Aspen Publisher Inc. Gaithersburg, Maryland
- Hui, Y.H. 1992. Principles and Properties, In: *Dairy Science and Technology Handbook*. 1st ed. VCH Publishers Inc. New York.
- Park, Y. W. 2011. *Goat Milk Products: Quality, Composition, Processing, Marketing*. Agricultural Research Station, Fort Valley State University, Fort Valley, Georgia, U.S.A. <http://www.extension.org/pages/32775/goat-milk-products:-quality-composition-processing-marketing>. Diakses tanggal 29 September 2011
- Park, Y. W., M. Jaurez, M. Ramos and G. F. W. Haenlein. 2006. Physico Characteristic of Goat and Sheep Milk. *J. Dairy Sci*.
- Rutgers, K. dan P. Ebing. 1992. *Penyediaan Produk Susu Berskala Kecil*. Alih bahasa oleh Susrini Idris dan Imam Thohari. Universitas Brawijaya, Malang
- Sudono, A., R. R. Fina dan B. Setyawan. 2003. *Beternak Sapi Perah Secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta

Standar Nasional Indonesia. 1992. SNI 01-2782-1992. Metode Pengujian Susu segar. Dewan standarisasi Nasional

Standar Nasional Indonesia. 1998. SNI 01-3141-1998. Standar Susu segar. Dewan Standarisasi Nasional

PENGARUH PENAMBAHAN KUNING TELUR PADA LARUTAN NATRIUM SITRAT TERHADAP MOTILITAS DAN FERTILITAS SPERMATOZOA AYAM KAMPUNG

DADANG MULYADI SALEH

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the effect of Sodium Citrate buffer containing various levels of egg yolk on sperm motility and fertility of native rooster (*Gallus gallus domesticus* L) spermatozoa. After collection the semen samples from 6 roosters were pooled and grouped immediately into Fresh undiluted semen, fresh diluted semen of Sodium Citrate adding with various levels of egg yolk. Semen quality and fertility were measured. Fresh undiluted semen (P1) and diluted semen with Sodium Citrate without adding egg yolk (P2) had a better sperm motility and sperm fertility compared to the three other treatments (semen with various levels of 10, 20 and 30 % egg yolk for P3, P4 and P5, respectively). In general, as the levels of egg yolk increased rooster sperm motility and fertility decreased.

Key words: chicken semen, egg yolk, semen quality, fertility.

PENDAHULUAN

Dengan meningkatnya penggunaan inseminasi buatan (IB) pada perusahaan perusahaan unggas maka penyediaan semen yang berkualitas tinggi semakin diperhatikan/ diperlukan. Semen ayam konsentrasinya sangat tinggi dan volumenya sangat sedikit (Latif et al., 2005; Dumpala et al., 2006; Saleh dan Sugiyatno 2007). Untuk lebih mendayagunakan IB, agar semen tersebut dapat diinseminasikan ke banyak betina, maka semen ayam perlu diencerkan dengan pengencer yang baik. Kriteria pengencer yang baik adalah minimal sebagai buffer dan penyedia nutrisi (Amirat et al., 2004; . Phillip Purdy and Graham, 2004). Pengencer Na-Sitrat kuning telur telah biasa digunakan pada semen sapi dan hasilnya baik serta memuaskan (Siddique et al., 2006; Akhter et al., 2011). Natrium sitrat berfungsi sebagai pengganti penyanggah fosfat untuk menstabilkan pH sehingga dapat mempertahankan daya hidup spermatozoa, sedangkan kuning telur yang mengandung lipoprotein dan lecithin berfungsi melindungi spermatozoa terhadap kejutan dingin (cold shock) dan sebagai nutrisi (Manjunath et al, 2002; Amirat et al., 2004; Chanapiwat et al., 2009).

Penggunaan pengencer Natrium Sitrat dan kuning telur pada semen ayam belum banyak diketahui. Oleh karena itu penelitian ini dirancang untuk mengetahui pengaruh penambahan kuning telur pada larutan Natrium Sitrat terhadap motilitas dan fertilitas spermatozoa ayam kampung.

MATERI DAN METODE

Ternak Percobaan

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 6 ekor ayam kampung jantan umur 1-2 tahun, digunakan sebagai donor semen, dan 40 ekor ayam betina petelur strain Isa Brown umur 40 minggu.

Ayam jantan dan ayam betina masing-masing ditempatkan pada kandang individual, ukuran kandang untuk ayam jantan 50 x 40 x 60 cm, dan ukuran kandang untuk ayam betina ukuran 20 x 40 x 40 cm. Setiap ayam jantan diberi pakan ayam petelur sebanyak 130 gr/hr, sedangkan ayam betina sekitar 120 gr/ekor/hari (2980 kcal ME/kg dan 165 g/protein kasar). Air minum diberikan secara *ad libitum*.

Alat yang digunakan meliputi gelas penampung semen berskala 0,1-5 ml, Ringer laktat, tisu, objek glas, hemocytometer, spuit 1 ml, mesin tetas dan alat peneropong telur.

Penampungan dan Evaluasi semen

Setelah 7 hari tidak kawin, ayam jantan dilatih dikeluarkan semennya dengan teknik pemijatan bagian abdomen seminggu dua kali. Setelah 4 kali pelatihan penampungan semen, ayam sudah terbiasa. Makan dan minum tidak diberikan 4 jam sebelum semen ditampung. Bulu disekitar kloaka digunting dan dibersihkan agar semen yang tertampung bersih.

Penampungan semen dilakukan oleh dua orang. Koleksi dilakukan sore hari sekitar pukul 15 WIB. Semen yang tertampung digabungkan dalam satu tabung, kemudian segera dievaluasi khususnya meliputi konsentrasi, motilitas. Selanjutnya hanya semen yang memenuhi syarat untuk Inseminasi Buatan yang diproses.

Pemrosesan semen

Semen ayam yang tertampung dikumpulkan dalam satu tabung kemudian dihomogenkan. Pengencer Na sitrat dan kuning telur dipersiapkan, sesuai dengan perlakuan yang telah ditetapkan. Segera dalam setiap tabung perlakuan, semen diencerkan dengan Na-sitrat. Perbandingan antara semen dan pengencer Na sitrat yaitu 1:3 kemudian ditaruh di kulkas temperatur 5°C. Sekitar 60 menit kemudian semen yang telah diencerkan diperiksa motilitasnya dibawah mikroskop.

Inseminasi

Inseminasi dilakukan oleh dua orang, setiap betina diinseminasi satu kali secara intravagina, dengan dosis inseminasi sekitar 150 juta spermatozoa (didalam volume campuran semen dan pengencer 0,1 ml).

Pengumpulan telur hasil inseminasi

Pengambilan telur dimulai pada hari ke dua hingga hari ke 7 setelah ayam betina di inseminasi. Telur yang terkumpul dibersihkan dan diberi label sesuai dengan masing-masing perlakuan. Setiap 4 hari peneluran, telur tersebut dimasukkan ke dalam mesin tetas dengan suhu 100°F. Pada hari ke tujuh inkubasi, telur diperiksa fertilitasnya dengan menggunakan alat peneropong.

Peubah yang diamati

1. Motilitas

Semen yang telah diencerkan dengan sesuai dengan macam perlakuan (1:3) diperiksa dibawah mikroskop dengan pembesaran 10 x 40. Cara menghitungnya yaitu bandingkan proporsi spermatozoa yang bergerak progresif dengan total spermatozoa yang ada, kemudian dikali 100 persen

2. Fertilitas spermatozoa

Fertilitas adalah banyaknya telur yang dibuahi dari jumlah total telur yang diinkubasi. Tanda telur dibuahi bila dilihat dengan pakai alat peneropong (candling) akan nampak perkembangan embrio didalam telur tersebut bisa berupa bintik hitam, atau seperti sarang labah dan pembuluh darah merah juga nampak jelas. Candling ini dilakukan pada hari ke 7 dari waktu penetasan.

Rancangan percobaan dan Analisis Statistik

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 8 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu:

P1=semen murni tanpa pengencer

P2= semen+ pengencer Na-sitrat: kuning telur (100% :0%)

P3= semen+pengencer Na-sitrat: kuning telur (90%:10%)

P4= semen+pengencer Na-sitrat: kuning telur (80%:20%)

P5= semen+pengencer Na-sitrat: kuning telur (70%:30%)

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam. Perbedaan antara perlakuan dilakukan dengan uji nyata terkecil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan motilitas dan jumlah telur yang dibuahi oleh spermatozoa ayam kampung yang diencerkan dengan Na-Sitrat yang mengandung berbagai kadar kuning telur tertera pada Tabel 1.

Rataan motilitas spermatozoa ayam kampung berkisar antara 66 –

82 persen. Rataan motilitas pada semen yang ditambah pengencer Na-sitrat tanpa kuning telur (82%) lebih tinggi ($P>0,05$) daripada motilitas semen tanpa penambahan pengencer (80%). Untuk rata-rata motilitas semen+Na sitrat+ kuning telur: 10, 20 dan 30 % yaitu 70, 68 dan 66 persen secara berurutan. Hasil analisis ke tiga kelompok perlakuan tersebut menunjukkan bahwa level pengenceran Na-sitrat + kuning telur tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap motilitas spermatozoa ayam kampung, sedangkan motilitas pada kedua kelompok semen segar tanpa pengencer dan kelompok semen yang diencerkan dengan Na-sitrat tanpa kuning telur menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$) bila dibandingkan dengan rata-rata motilitas pada ketiga kelompok semen yang diencerkan dengan Na-sitrat plus kuning telur.

Hasil penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian Sugiyatno dan Saleh (2009) yang menyatakan bahwa penambahan kuning telur 10, 20, 30 dan 40 persen pada pengencer Tris juga menurunkan motilitas spermatozoa ayam kampung. Penurunan angka motilitas ini juga sebanding dengan kadar penambahan kuning telur. Semakin tinggi kadar kuning telur pada pengencer maka semakin menghambat motilitas spermatozoa ayam kampung. Hal ini kemungkinan kuning telur selain melekat pada spermatozoa juga membuat media jadi lebih pekat, sehingga spermatozoa ayam kampung jadi lebih susah atau berat untuk bergerak. Kondisi ini sangat berlainan dengan sperma sapi. Pada semen sapi yang diencerkan dengan pengencer tris atau Na-sitrat ditambah kuning telur 20 persen menghasilkan motilitas yang paling baik (Andrabi et al., 2007; Clulow et al., 2007). Penambahan kuning telur sebanyak 20 persen ini sudah baku untuk pengenceran semen sapi dan kerbau, bahkan pengencer tersebut sangat baik bagi spermatozoa sapi yang akan dibekukan (Amirat et al., 2004; Burris and Web 2009);

Tabel 1. Rataan(\pm S.E) motilitas dan fertilitas spermatozoa ayam kampung yang diencerkan pada Na-Sitrat dengan berbagai konsentrasi kuning telur, koleksi telur hari 2-7 setelah inseminasi.

Perlakuan	Motilitas (%)	Fertilitas (%)
P1=Semen segar tanpa pengencer	80 \pm 5,48 ^a	87,92 \pm 7,45 ^a
P2=Semen segar+ pengencer tanpa KT	82 \pm 4,48 ^a	90,42 \pm 5,25 ^a
P3=Semen+Na-Sitrat+KT 10%	70 \pm 4,47 ^b	60,42 \pm 12,64 ^b
P4=Semen+Na-Sitrat+KT20%	68 \pm 4,47 ^b	42,92 \pm 13,25 ^b
P5=Semen+Na-Sitrat+KT30%	66 \pm 5,47 ^b	41,25 \pm 8,19 ^b

^{a,b}) Rataan pada kolom dengan superscripts yang berbeda, berbeda ($P<0,05$).

Jenis pengencer yang menghasilkan rata-rata fertilitas secara berurutan mulai dari yang tinggi hingga ke yang rendah diperoleh dari perlakuan: pengencer tanpa kuning telur, tanpa pengencer, Na-sitrat+ KT :10%, 20% dan 30%). Hasil analisis menunjukkan bahwa jenis pengencer berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap

fertilitas spermatozoa ayam kampung. Hasil uji beda nyata terkecil menunjukkan bahwa rataan fertilitas perlakuan P1 (87,92%) tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan P2 (90,42%), P1 dan P2 berbeda nyata ($P<0,05$) dengan kelompok P3, P4 dan P5, sedangkan rataan fertilitas antar kelompok P3, P4 dan P5 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P>0,05$). Hasil penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian Sugiyatno dan Saleh (2009) yang menyatakan bahwa fertilitas spermatozoa ayam kampung yang diencerkan dengan tris ditambah kuning telur nilainya lebih rendah daripada fertilitas spermatozoa ayam yang tidak diencerkan atau tanpa kuning telur. Semakin banyak kadar kuning telur yang ditambahkan maka semakin rendah pula nilai atau angka fertilitas spermatozoa ayam kampung tersebut.

Bila dihubungkan dengan angka motilitas, maka nampak bahwa angka motilitas spermatozoa ayam berhubungan erat dengan kemampuan membuahi sel telur. Semakin tinggi nilai motilitas spermatozoa maka semakin tinggi nilai fertilitasnya. Hal ini sesuai dengan pendapat King et al, (2002); Sutkeviciene et al., (2009); Tartaglione and Ritta, (2004) yang menyatakan bahwa spermatozoa yang bergerak progresif berpeluang besar untuk mencapai saluran reproduksi yang lebih dalam dan akhirnya mampu untuk membuahi sel telur. Bila membandingkan angka rataan fertilitas antara semen yang diencerkan Na-sitrat tanpa kuning telur (P2) dan semen segar tanpa penambahan pengencer (P1) nilainya sama-sama tinggi atau baik. Namun disini walaupun tidak dianalisis, semen yang tidak mendapat pengencer itu jumlahnya semakin sedikit berhubung banyak semen yang melekat dan cepat kering pada tabung reaksi. Akibat selanjutnya semen tanpa pengencer ini banyak yang mati, kering nempel di tabung penampungan, oleh karena itu untuk kepentingan inseminasi dilapangan semen ayam setelah dikoleksi sebaiknya segera diencerkan (Saleh, 2004; Saleh dan Sugiyatno, 2006 dan Saleh dan Sugiyatno 2007).

SIMPULAN

Secara umum dapat disimpulkan bahwa pengencer yang mengandung kuning telur berdampak kurang baik terhadap motilitas dan fertilitas spermatozoa ayam kampung. Hal ini nampak semakin banyak kuning telur ditambahkan ke dalam larutan Sodium citrate, semakin rendah motilitas dan fertilitasnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada para mahasiswa: Yuliana, Eko, dan Faiz yang telah ikut membantu, khususnya dalam pemeliharaan ayam dan penanganan dalam pelaksanaan inseminasi buatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhter S, M S Ansari, B A Rakha, S M H Andrabi, M Khalid, N Ullah, 2011. Effect of low density lipoproteins in extender on freezability and fertility of buffalo (*Bubalus bubalis*) bull semen. *Theriogenology*. Sep 1;76 (4):759-64
- Amirat L, Daniel Tainturier, Laëtitia Jeanneau, Chantal Thorin, Olivier Gérard, Jean Luc Courtens, Marc Anton, 2004. Bull semen in vitro fertility after cryopreservation using egg yolk LDL: a comparison with Optidyl, a commercial egg yolk extender. *Theriogenology*:Volume: 61, Issue: 5, Pages: 895-907.
- Andrabi, S.M.H., Ansari, M.S., Ulah, N., Anwar, M., Mehmood, A., Akter, S., 2007. Duck egg yolk in extender improves the freezability in buffalo bull spermatozoa. *Anim. Reprod. Sci.* 104, 427-433.
- Burriss C, and G.Webb, 2009. Effects of egg yolk source on the cryopreservation of stallion semen. *J. Equine Vet. Sci.* 2009;29:336-337
- Chanapiwat P, K Kaeoket and P Tummaruk, 2009. Effects of DHA-enriched hen egg yolk and L-cysteine supplementation on quality of cryopreserved boar semen. *Asian Journal of Andrology* 11: 600-608.
- Clulow, J.R., Maxwell, W.M.C., Evans, G., Morris, L.H.A., 2007. A comparison of duck and chicken egg yolk for the cryopreservation of stallion sperm. *Aust. Vet. J.* 85, 232-235.
- Dumpala PR, HM Parker and CD McDaniel, 2006. The Effect of Semen Storage Temperature and Diluent Type on the Sperm Quality Index of Broiler Breeder Semen. *International Journal of Poultry Science* 5 (9):838-845.
- King LM., JP. Brillard, WM Garret, MR Bakst and AM Donoghue, 2002. Segregation of spermatozoa within sperm storage tubules of fowl and turkey hens. *Reprod.*, 123:79-86.
- Latif A., A Ijaz, M Aleem and A Mahmud. 2005. Effect of osmotic pressure and pH on the short-term storage and fertility of broiler breeder sperm. *Pakistan Vet. J.* 25(4): 179-182.
- Manjunath, P, V. Nauc, A. Bergeron, and M. Me´nard, 2002. Major Proteins of Bovine Seminal Plasma Bind to the Low-Density Lipoprotein Fraction of Hen's Egg Yolk. *Biology of Reproduction* 67, 1250-1258.
- Phillip H. Purdy and James K. Graham, 2004. Effect of Adding Cholesterol to Bull Sperm Membranes on Sperm Capacitation, the Acrosome Reaction, and Fertility. *Biology of Reproduction* 71, 522-527.
- Saleh DM., 2004. Optimization of semen processing and cryopreservation techniques in Philippine Native Roosters (*Gallus gallus domesticus* L). Ph.D. Thesis University of The Philippines Los Banos (UPLB). Philippines
- Saleh DM dan Sugiyatno. 2006. Pengaruh Waktu Inseminasi Buatan (IB) Terhadap Fertilitas Ayam Petelur. *Jurnal Produksi Ternak*. Mei 2006, Vol 8 : 83-87.

- Saleh DM dan Sugiyatno, 2007. Pengaruh Aras Glycerol Terhadap Motilitas dan Fertilitas Spermatozoa Ayam Kampung Setelah Dibekukan Dengan Nitrogen Cair. *Jurnal Produksi Ternak*, Januari. 2007. No 1, Vol 9: 45-48.
- Siddique M, R. Ali and A Raza., 2006. Effect of Buffers on Freezing of Buffalo Bull Semen. *Journal of Agriculture & Social Sciences*. Vol 2, No. 2: 117-119
- Sugiyatno dan DM Saleh, 2009. Effect of Various Levels of Egg Yolk on Semen Quality and Fertility of Native Chicken Spermatozoa. *Proceeding of AINI University of Jenderal Soedirman Purwokerto*.
- Sutkeviciene N, V. Riskeviciene, A. Januskauskas, H. Zilinskas and M. Andersson, 2009. Assessment of sperm quality traits in relation to fertility in boar. *Acta Veterinaria Scandinavica* 2009, 51:53
- Tartaglione CM, and MN Ritta: Prognostic value of spermatological parameters as predictors of in vitro fertility of frozenthawed bull semen. *Theriogenology* 2004, 62:1245-1252.

EFEK SUPLEMENTASI RUMPUT GAJAH DENGAN DAUN KALIANDRA KERING, BUNGKIL KELAPA, DAN JAGUNG TERHADAP KECERNAAN DIET KAMBING PE

YUSUF SUBAGYO

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

ABSTRACT

The experiment was conducted to evaluate the effect of supplementing Napier grass with dried *C. calothyrsus* leaves, coconut oil meal, and maize meals on diet utilisation of PE goats. The study showed that there were differences ($P < 0.05$) in digestion coefficient of nutrient (CP, EE, CF, Ash, and NFE) of goats fed supplemented and unsupplemented diets. The digestion coefficient of nutrients of goats fed supplemented diets were higher than for unsupplemented diets. Feed Intake of goats was also influenced by diets ($P < 0.05$). Concentrations of $\text{NH}_3\text{-N}$ and total VFA in supplemented diets (D2, D3, D4) were higher ($P < 0.05$) than in the unsupplemented diet (D1). This means that supplementation with either soybean oil meal, maize meal, and dried *C. calothyrsus* leaves on Napier grass increased the digestibility, feed intake of the diets and improved rumen parameters. It can be concluded that supplementing Napier grass with dried *C. calothyrsus* leaves, coconut oil meal, and maize meal increased the digestibility of diets, feed intake, $\text{NH}_3\text{-N}$ and total VFA of the diets. Based on the result can be concluded that these leaves can be used as replacement of conventional concentrates.

Keywords: efek suplementasi, kaliandra, bungkil kelapa, jagung, kambing PE

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di Indonesia pasokan pakan ternak tidak memadai sepanjang tahun, dan ini mungkin merupakan faktor yang paling penting memberikan kontribusi ke output hewan rendah. Kendala ini tidak khas Asia Tenggara, tetapi umum di sebagian besar negara tropis dan subtropis. Pasokan protein hewani umumnya dibatasi oleh kekurangan pasokan pakan berkualitas tinggi. Rumput tropis umumnya rendah dalam kualitas dan tidak mampu mempertahankan tingkat produktivitas ternak yang tinggi. Kekurangan ini menyebabkan produktivitas ternak rendah (Palmer dan Ibrahim, 1996).

Gizi yang tidak memadai pada hewan ruminansia sering dikaitkan dengan kerugian ekonomi yang berat kepada petani karena berat hewan dan kerugian kondisi, penurunan kapasitas reproduksi dan tingkat kematian meningkat (Simbaya, 2001). Kesenjangan antara ketersediaan dan kebutuhan energi (TDN) tidak lebar (21%), namun kekurangan sumber protein penting (54%) (Pradhan 1995). Selanjutnya, sumber protein tradisional yang tersedia digunakan terutama

untuk memberi makan hewan perah (sapi dan kerbau). Hal ini telah mengakibatkan rendahnya produktivitas ternak ruminansia kecil.

Untuk mendapatkan produksi optimum domba dan kambing, perhatian telah diberikan untuk mengeksploitasi sumber protein alternatif (Singhi et al, 2000.). Konsentrat komersial telah digunakan sebagai suplemen untuk diet basal kambing. Namun, biaya tradisional konsentrat terus meningkat karena ketersediaan rendah dan permintaan tinggi dari industri ternak non-ruminansia, yang juga berkembang pesat di Indonesia. Oleh karena itu, pengembangan sumber daya pakan non-tradisional untuk menggantikan konsentrat komersial di negara ini penting.

Penelitian ini dilakukan untuk untuk mengevaluasi potensi pemanfaatan bahan pakan lokal (bungkil minyak kelapa, jagung, dan daun Kaliandra) untuk suplemen pakan basal dalam rangka pemberdayaan peternak kambing PE.

Hipotesis

Pakan basal yang disuplementasi dengan bahan pakan lokal mempunyai asupan pakan, koefisien cerna, dan parameter rumen yang lebih bagus dibandingkan dengan yang tidak disuplementasi.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Mengetahui pengaruh suplementasi bahan pakan lokal, yang terdiri dari bungkil kelapa, jagung, dan daun Kaliandra kering sebagai suplemen terhadap pakan basal pada kambing PE
- b. Mengevaluasi penggunaan bahan pakan lokal, yang terdiri dari bungkil kelapa, jagung, dan daun Kaliandra kering sebagai suplemen pakan basal yang berupa rumput gajah pada kambing PE dalam rangka pemberdayaan peternak kambing PE

Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah diperolehnya informasi mengenai penggunaan bahan pakan lokal sebagai suplementasi pakan basal yang berupa rumput gajah sebagai upaya pemberdayaan peternak kambing PE, khususnya peningkatan pendapatannya melalui introduksi bahan pakan lokal.

MATERI DAN METODA PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Eksperimental Farm dan Laboratorium Nutrisi Ternak Ilmu Ternak Fakultas Universitas Jenderal Soedirman, Puwokerto, Jawa

Tengah, Indonesia.

Bahan dan Metode Ternak

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah duabelas kambing jantan hasil persilangan Ettawah Indonesia (Peranakan Ettawah / PE) yang berumur sekitar 1 - 1,5 tahun dan mempunyai berat badan sekitar $19,33 \pm 2,33$ kg. Kambing tersebut dibeli di pasar Purwonegoro, kabupaten Banjarnegara. Sebelum digunakan untuk penelitian, kambing-kambing tersebut diberi obat anti cacing dan vitamin.

Perkandangan

Masing-masing kambing ditempatkan pada kandang individu, yang berukuran sebagai berikut: panjang 140 cm, lebar 80 cm, dan tinggi 110 cm. Jarak antara lantai dengan kandang individu adalah 150 cm. Ukuran tempat pakan adalah: panjang 80 cm panjang, lebar 40 cm, dan tinggi 35 cm. Kandang-kandang memiliki tempat pakan tersendiri dan terpisah dengan tempat air minum. Air minum diberikan dalam ember plastik.

Pakan Perlakuan

Bahan pakan lokal yang digunakan untuk suplementasi adalah daun kaliandra, bungkil minyak kelapa, dan jagung. Bungkil kelapa dan jagung dibeli di toko pakan ternak di Purwokerto. Daun Kaliandra diambil setiap minggu dari hutan Baturraden, kemudian dikeringkan di tempat terbuka. Setelah C. daun kaliandra dikumpulkan dari satu daerah di hutan sekitar Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia. Daun C. calothyrsus diambil setiap matahari minggu dan kemudian dikeringkan di tempat terbuka. Ketika sebagian daun kering, daun tersebut dipisahkan dari batang dan dikeringkan lebih lanjut pada tempat terbuka (matahari) sampai cocok untuk penyimpanan.

Pakan perlakuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

D1 = Rumput Gajah

D2 = Rumput Gajah ditambah bungkil minyak kelapa

D3 = Rumput Gajah dan jagung

D4 = Rumput Gajah dan daun Kalindra

Tabel 1. Komposisi pakan perlakuan berdasarkan bahan kering

Feed-stuff (% DM)	D1	D2	D3	D4
Rumput Gajah	100	70	70	70
Bungkil minyak kelapa	0	30	0	0
Tepung jagung	0	0	30	0
Daun Kaliandra kering	0	0	0	30

Prosedur Penelitian

Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Kambing PE jantan dikelompokkan menjadi empat, berdasarkan perlakuan yang diberikan (R1 – R4), dan masing-masing kelompok perlakuan terdiri dari 3 ekor kambing sebagai ulangan.

Pakan dan Manajemen

Kambing PE ini dikandangkan pada kandang metabolisme individu dan dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu: D1 D2, D3, dan D4. Masing-masing kelompok terdiri dari 3 kambing sebagai ulangan. Pakan diberikan kepada kambing tersebut pada jam 07.00, 12.00 pm, dan 17.00 WIB. Air Minum diberikan secara ad libitum (tersedia secara bebas).

Pengumpulan Sampel dan Analisis

Percobaan terdiri dari tiga periode, yaitu : transisi 14 hari, adaptasi 10 hari, dan diikuti dengan periode pengumpulan sampel selama 7. Konsumsi rumput Gajah dan konsentrat dicatat selama periode pengumpulan sampel. Jumlah pakan perlakuan yang diberikan dan sisanya ditimbang setiap hari. Selama periode pengumpulan sampel, rumput gajah dan bahan pakan lokal dianalisis komposisi gizinya (AOAC, 1990).

Feces dikumpulkan setiap pagi dan ditimbang dengan timbangan digital (Nagata saldo pada 1 g akurasi). Sekitar 10% dari total bobot dikumpulkan sebagai sampel perwakilan, dikeringkan dalam oven pada 85 ° C over-malam dan disimpan untuk analisis. Perwakilan sub sampel diambil untuk menentukan kandungan bahan keringnya. Pakan perlakuan itu kemudian dianalisis untuk Protein Kasar (CP), Ekstrak Ether (EE), Serat Kasar (CF), Abu, dan Ekstrak bebas Nitrogen (NFE), menurut AOAC (1990). Sampel diambil dari contoh komposit.

Pada hari terakhir uji coba cerna, sampel cairan rumen diambil dari setiap kambing, dengan tabung perut segera sebelum makan. Cairan rumen dipisahkan untuk analisis amonia oleh pemusingan di 5.000 g selama 10 menit. Fraksi supernatan tertuang disimpan beku pada -20 ° C sampai dianalisa untuk amonia. Kemudian ditambahkan 1 ml 1 azida, dan kemudian sampel dibekukan. Produksi

N-NH₃ pada rumen dianalisis dengan menggunakan Micro-Diffuse Conway Teknik (AOAC, 1990). VFA total di rumen ditentukan menggunakan kromatografi gas cair (GLC).

Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis dengan ANOVA satu arah (Analisis varians), menggunakan Program SPSS yang cocok untuk Rancangan acak lengkap / RAL (Steel and Torrie, 1990).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Koefisien Pencernaan dan Konsumsi Pakan

Rataan koefisien cerna dan konsumsi pakan kambing Peranakan Ettawah (PE) disajikan pada Tabel 2. Terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) pada koefisien pencernaan nutrisi (CP, EE, CF, Ash, dan NFE) kambing yang diberi pakan yang disuplementasi dan tidak disuplementasi. Koefisien pencernaan dari beberapa nutrisi dalam pakan yang disuplementasi lebih tinggi daripada yang tidak disuplementasi. Feed Intakes (konsumsi pakan) juga dipengaruhi oleh diet ($P < 0,05$). Ini berarti bahwa suplementasi baik dengan bungkil kelapa, tepung jagung, maupun daun *C. calothyrsus* kering pada pakan pasak rumput Gajah meningkatkan koefisien pencernaan konsumsi pakan.

Tabel 2. Rataan dan standar deviasi koefisien pencernaan (%) dan konsumsi pakan pada kambing PE yang diberi pakan rumput Napier dengan berbagai bahan pakan.

Digestion coefficient (%)	Diets			
	D1	D2	D3	D4
Protein Kasar	65.02 ^a ± 5.25	72.23 ^b ± 5.72	84.80 ^c ± 1.49	83.41 ^c ± 1.77
Ektrak Ether	52.85 ^a ± 2.70	59.01 ^b ± 3.80	76.19 ^c ± 2.1	62.94 ^b ± 2.87
Serat Kasar	51.91 ^a ± 1.66	77.53 ^b ± 4.53	77.70 ^b ± 2.11	69.79 ^c ± 6.39
Abu	53.47 ^a ± 8.10	71.89 ^b ± 5.12	59.52 ^c ± 3.94	57.85 ^c ± 8.27
Ekstrak non Nitrogen	52.34 ^a ± 3.57	67.64 ^c ± 3.63	64.15 ^c ± 1.87	59.58 ^b ± 3.19
Asupan pakan (g/day)	517.13 ^a	686.67 ^b	736.67 ^b	666.67 ^b

Parameter Rumen

Rataan dan deviasi standar untuk nitrogen amonia rumen (NH₃-N) dan asam lemak total volatile (VFA) ditunjukkan pada Tabel 3. Konsentrasi NH₃-N

dalam diet ditambah (D2, D3, D4) lebih tinggi ($P < 0,05$) daripada pakan yang tidak disuplementasi (D1).

Variasi dalam total VFA kambing juga dipengaruhi ($P < 0,05$) oleh suplementasi bahan pakan lokal. Konsentrasi terendah $\text{NH}_3\text{-N}$ dan VFA total terdapat pada D1 (kambing makan rumput Napier saja).

Table 3. Rataan dan deviasi standar konsentrasi $\text{NH}_3\text{-N}$ concentration dan total VFA rumen kambing PE yang diberi pakan rumput Gajah dan berbagai suplemen bahan pakan lokal

Parameter	D1	D2	D3	D4
$\text{NH}_3\text{-N}$ (mg L^{-1})	50.00 ^a ± 14.00	162.41 ^b ± 8.00	87.34 ^c ± 5.86	143.65 ^d ± 8.50
VFA total (mmol L^{-1})	70.00 ^a ± 10.0	112.23 ^b ± 6.81	176.67 ^c ± 11.0	200.00 ^d ± 20.0

3.2. Pembahasan

Suplemen adalah pakan yang akan meningkatkan sementara total asupan atau meningkatkan asupan dari makanan basal (Kempton, 1977). Rekomendasi untuk suplementasi hijauan yang berkualitas buruk ditekankan melalui suplai nitrogen (Preston dan Leng, 1984).

Studi ini menunjukkan bahwa suplementasi pakan basal rumput Gajah dengan bungkil minyak kelapa, tepung jagung, atau kering daun *C. calothyrsus* pada kambing persilangan Ettawah (PE) meningkatkan pencernaan pakan (protein kasar, lemak kasar, serat abu, minyak mentah, dan NFE), kering hal asupan, amonia rumen nitrogen ($\text{NH}_3\text{-N}$), dan total VFA. Peningkatan semua parameter menunjukkan bahwa fermentasi rumen diperbaiki dengan suplemen. Hal ini konsisten dengan laporan yang menyatakan bahwa legum dan hijauan kaya protein lainnya memiliki potensi besar untuk meningkatkan pemanfaatan rumput tropis yang miskin kualitas dan sisa tanaman (Preston dan Leng, 1987; Nsahlai et al, 1999; Norton dan Waterfall, 2000). Memang, Norton (1994) melaporkan bahwa legum memiliki potensi besar untuk meningkatkan protein: rasio energi dari diet rumput tropis karena kandungan protein lebih tinggi inheren kasar dan pencernaan.

Keuntungan lain dari legum pakan ternak sebagai sumber pakan untuk ruminansia adalah bahwa suplementasi hijauan sampai dengan 35% tampaknya tidak memiliki efek pada konsumsi bahan pakan berserat. Dengan demikian asupan bahan kering sering meningkat dengan jumlah pakan hijau diberikan kepada hewan (Dixon dan Egan, 1987).

Pemberian suplemen 30% kering daun *C. calothyrsus* dalam makanan D4 meningkatkan konsumsi pakan kambing. Hal ini dapat mengakibatkan lebih banyak protein yang tersedia bagi mikroorganisme rumen dan proses pencernaan lebih cepat. *Calliandra calothyrsus* adalah pohon penghasil daun legum yang mengandung protein tinggi, tetapi juga mengandung tannin yang terikat dengan

protein. Dalam jumlah kecil, tanin dianggap mampu melindungi protein, sehingga ada kemungkinan bahwa lebih banyak protein akan tersedia untuk hewan inang. Hal ini sesuai dengan D'Mello (1992) yang melaporkan bahwa peningkatan asupan *C. calothyrsus* ketika dilengkapi dengan legum pakan ternak mungkin karena fermentasi mikroba rumen meningkat dan lebih tinggi dari bagian berikutnya dari melalui digesta dalam usus.

Suplementasi meningkatkan konsentrasi NH₃-N rumen, di atas 80 mg L⁻¹, yaitu tingkat minimum yang disarankan untuk aktivitas mikroba optimum untuk hijauan tropis (Hoover, 1986). Pakan basal (tanpa suplementasi) menghasilkan konsentrasi NH₃-N yang di bawah persyaratan, yang menyiratkan bahwa diet tersebut kemungkinan akan menjadi tidak efisien digunakan. Namun, rumen konsentrasi NH₃-N optimal untuk produksi protein mikroba maksimum tetap menjadi bahan perdebatan, seperti Satter dan Slyter (1974) yang merekomendasikan konsentrasi 50 mg L⁻¹, Preston dan Leng (1987) merekomendasikan konsentrasi 150 mg L⁻¹, sedangkan Dixon (1987) menunjukkan bahwa konsentrasi setinggi 200 L⁻¹ mungkin diperlukan untuk hijauan berkualitas rendah. Secara umum, pasokan protein berkurang fermentasi rumen berkurang, karena kurang NH₃-N tersedia untuk sintesis mikroba dalam rumen.

Konsentrasi VFA yang umumnya lebih tinggi pada pakan yang disuplementasi menunjukkan bahwa suplementasi bungkil kelapa, jagung, dan daun Kaliandra kering berpengaruh positif pada pencernaan.

Penelitian ini menunjukkan bahwa suplementasi kering *C. calothyrsus* pemanfaatan perbaikan diet. Disimpulkan dari penelitian ini bahwa makan *C. calothyrsus* tidak meningkatkan nilai gizi rumput Napier untuk kambing. Hasil ini dalam perjanjian dengan Norton (1994) yang melaporkan daun pohon leguminosa yang biasa makan untuk meningkatkan pemanfaatan rumput berkualitas rendah dan sisa tanaman di daerah tropis. Tanggapan hewan untuk suplemen akan tergantung pada komposisi baik diet basal dan daun pohon pakan ternak, dan pada tingkat suplementasi. Selain itu, Chamberlain (1998) mencatat bahwa bukti-bukti saat ini menunjukkan bahwa *C. calothyrsus* segar sangat cocok untuk ruminansia, tapi asupan dan pencernaan mungkin dibatasi oleh tinggi kandungan tanin terkondensasi. Pengeringan dapat meningkatkan nilai gizi di mana dedaunan digunakan sebagai suplemen untuk diet basal kualitas rendah. Kehadiran konsentrasi tinggi tanin kental mungkin menganugerahkan efek yang menguntungkan dengan melindungi protein dari degradasi rumen, dan memberikan pengaruh buruk dengan cara mengikat tanaman dinding sel dan menghambat pencernaan mereka dengan organisme fermentasi dalam rumen binatang pemakan rumput.

Menariknya, koefisien pencernaan yang tinggi, konsumsi pakan, dan konsentrasi NH₃-N rumen dan VFA total pada makan kambing *C. calothyrsus*

hampir mirip dengan makan minyak kelapa dan jagung makan. Hal ini mungkin berkaitan dengan isi protein kasar dan komponen kimiawi lainnya *C. calothyrsus*, seperti: protein tinggi, serat kasar dll Ini adalah sesuai dengan Leng (1992), yang mencatat bahwa aspek yang paling penting dari pohon pakan ternak umum sebagai sumber pakan untuk hewan ternak adalah kandungan protein tinggi yang berkisar antara 14-29%. Beberapa penelitian telah menunjukkan kandungan protein lebih tinggi bahkan sampai 34% yang, tidak seperti pada spesies rumput kebanyakan, tampaknya tidak berubah dengan jatuh tempo daun bahkan ketika mereka kering dan jatuh ke tanah.

Pengeringan hijauan tropis juga menurun isi jelas dan aktivitas CT (Ahn dkk, 1989.), Dan meningkatkan pencernaan organik, serat materi dan N diet makan domba dilengkapi dengan daun *C. calothyrsus* (Norton dan Ahn, 1997).

Palmer dan Ibrahim (1996), menyatakan bahwa *C. calothyrsus* sebagai suplemen (28%) untuk buffelgrass, tidak berpengaruh signifikan terhadap saluran cerna baik seluruh atau konsumsi pakan pada domba. Norton dan Ahn (1997) menemukan bahwa pengeringan *C. calothyrsus* nyata meningkatkan nilainya sebagai suplemen untuk ternak domba yang diberi jerami gandum, dan jerami kualitas lebih rendah yang ditambah daun *Kaliandra* kering dibandingkan dengan daun *Kaliandra* segar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan 2 hal sebagai berikut:

Suplementasi rumput Gajah dengan daun kering *Calliandra calothyrsus*, bungkil minyak kelapa, dan jagung meningkatkan pencernaan diet, konsumsi pakan, NH₃-N dan VFA total blasteran kambing Ettawah Indonesia.

Berdasarkan koefisien pencernaan, konsumsi pakan, dan parameter rumen (NH₃-N dan total VFA) diet D (suplemen dengan *C. calothyrsus* kering daun), dapat disimpulkan bahwa daun ini dapat digunakan sebagai pengganti konsentrat konvensional.

Saran

Dalam rangka meningkatkan pendapatan peternak, disarankan para peternak menggunakan daun *Kaliandra* sebagai suplemen pakan basal yang berupa hijauan atau rumput.

DAFTAR PUSTAKA

AOAC. 1990. Official methods of analysis. (13 Ed). Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.

- Chamberlain, J.R. 1998. Isozyme variation in *Calliandra calothyrsus* (Leguminosae): its implications for species delimitation and conservation. *American Journal of Botany* 85: 37-47.
- Dixon, R.M. and Egan, A.R. 1987. Strategies for utilizing fibrous crop residues as animal feeds, Paper presented to the 7th AAFAARR Workshop, Chiang Mai, Thailand.
- D'Mello, J.P.F. 1992. Chemical constraints to the use of tropical legumes in animal nutrition. *Animal Feed Science Technology*, 38: 237-261.
- Kempton, T.J. 1977. Role of feed supplements in the utilization of low protein roughage diets by sheep. *World Review of Animal Production*, 18: 7-14.
- Leng, R.A. 1992. "Feeding fodder trees" In: Drought feeding strategies and practise, FAO Publication No. 107: 149-151.
- Norton, B.W. and Ahn, J.H. 1997. A comparison of fresh and dried *Calliandra calothyrsus* supplements for sheep given a basal diet of barley straw. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 129: 485-494.
- Norton, B.W. and Waterfall, M.H. 2000. The nutritive value of *Tipuana tipu* and *Calliandra calothyrsus* as supplements to low-quality straw for goats. *Small Ruminant Research*, 38 (2000): 175-182.
- Nsahlai, I.V., Umunna, N.N. and Osuji, P.O. 1999. Influence of feeding sheep on oilseed cake following the consumption of tanniferous feeds. *Livestock Production Science*, 60 : 59-69.
- Palmer, B. and Ibrahim, T.M. 1996. *Calliandra calothyrsus* forage for the tropics – a current assessment. In: Evans, D.O. (Ed.). *Proceedings of the International Workshop on the Genus Calliandra. Forest, farm and Community Tree Research Reports (Special Issue)*. Winrock International, Morrilton, Arkansas, USA. pp.183-194.
- Palmer, B. 1997. Improved ruminant production through the efficient use of tannin containing shrub legumes. *ACIAR Annual Report 1996-1997*.
- Patterson, R.T., Roothaert, R.L., Nyaata, O.Z., Akyeampong, E. and Hove, L. 1996. Experience with *Calliandra calothyrsus* as a feed for livestock in Africa. In:
- Simbaya, J. 2001. Potential of fodder tree/shrub legumes as a feed resource for dry season supplementation of smallholder ruminant animals. National Institute for Scientific and Industrial Research, Livestock and Pest Research Centre, Chilanga, Zambia.

PEMANFAATAN ISOLAT MIKROBA ASAL AKAR BAMBU UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS BUNGKIL INTI DAN LUMPUR SAWIT

BAMBANG HARTOYO¹, SUPADMO², WIHANDOYO² DAN ALI WIBOWO²

¹Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

²Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

ABSTRAK

Bungkil inti dan Lumpur kelapa sawit merupakan limbah hasil pengolahan kelapa sawit yang sangat potensial sebagai bahan pakan ternak, akan tetapi kandungan serat kasarnya tinggi dan masih terdapat anti nutrisi. Serat kasar yang tinggi terutama selulosa tidak mampu dicerna oleh unggas karena unggas tidak memiliki enzim selulase. Enzim selulase dapat dihasilkan oleh mikroba yang diisolasi dari berbagai substrat seperti akar bambu. Akar bambu yang sudah lapuk merupakan media yang baik untuk mendapatkan isolat selulolitik unggul. Isolat tersebut mampu menghasilkan enzim selulase yang mampu memecah ikatan selulosa yang terkandung pada lumpur kelapa sawit menjadi ikatan polisakarida kompleks menjadi disakarida yang dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan dalam saluran pencernaan unggas. Tujuan penelitian adalah mendapatkan isolat mikroba selulolitik unggul asal akar bambu penghasil enzim selulase, meningkatkan kualitas bungkil inti dan lumpur sawit. Untuk mengetahui isolat unggul yang terdapat pada akar bambu lapuk digunakan metode Isolasi, identifikasi dan uji selulolitik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolasi mikroba selulolitik yang terdapat pada akar bambu yang sudah lapuk dan mempunyai pertumbuhan yang baik pada media selulosa adalah dari genus *Aspergillus*. Hasil Uji isolat sebagai sumber inokulum untuk fermentasi bungkil inti dan lumpur sawit, ternyata *Aspergillus sp* mampu berperan sebagai mikroba yang dapat menurunkan kadar serat kasar lumpur sawit sebesar 8,98%, lemak kasar 11,75% dan abu 6,7% serta meningkatkan bahan kering sebesar 29,02%, kadar protein 6,2% dan energi bruto sebesar 1169,93 kkal/g. Sedangkan pada bungkil inti sawit kadar serat kasar menurun sebesar 5,35%, lemak kasar 5,09% dan abu 1,82% serta meningkatkan kadar protein sebesar 1,70% dan energi bruto sebesar 779,58 kkal/g. Hasil uji patologis menunjukkan bahwa *Aspergillus sp* yang terdapat pada akar bambu lapuk dapat digunakan sebagai isolat untuk meningkatkan kualitas bungkil inti dan lumpur sawit.

Kata kunci : Isolat, akar bambu, lumpur sawit, bungkil inti sawit

PENDAHULUAN

Upaya peningkatan kemandirian industri perunggasan sekaligus mengurangi ketergantungan akan bahan pakan impor, adalah dengan mengoptimalkan pemanfaatan sumber pakan lokal. Finroll (2009) melaporkan bahwa impor jagung

untuk pakan ternak pada tahun 2007 dan 2008 mencapai 676.666 ton dan 170.000 ton. Bahan pakan lain yang masih harus diimpor adalah bungkil kedelai, impor bungkil kedelai pada tahun 2005 diperkirakan 1.350.000 ton (Antara, 2009). Bahan pakan lokal yang potensial dikembangkan sebagai pakan unggas antara lain bungkil inti sawit dan lumpur sawit (BIS dan LS).

BIS dan LS merupakan salah satu bahan lokal yang berasal dari limbah agroindustri pengolahan kelapa sawit yang sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai pakan ayam, di samping itu ketersediaan bahan pakan lokal ini melimpah dan merupakan asset untuk dapat menggantikan bahan-bahan pakan yang selama ini masih import.

Bahan pakan lokal pada umumnya memiliki kandungan nutrisi yang relatif rendah dan terdapat anti nutrisi, serta kandungan serat kasar tinggi terutama kandungan *selulosa*, sementara alat pencernaan unggas tidak mampu mencerna serat kasar tersebut karena tidak memiliki enzim pemecah serat kasar (enzim selulase). Oleh karena itu dibutuhkan enzim pemecah serat kasar terutama enzim selulase.

Salah satu enzim selulase unggul yang aman dan murah serta dapat digunakan untuk mendegradasi bahan pakan berserat adalah enzim yang dihasilkan oleh mikroba selulolitik. Enzim selulase yang ada selama ini hanya mampu memecah ikatan selulosa kristal menjadi selulosa Cx, oleh karena itu diperlukan skrening isolat untuk menghasilkan isolat unggul yang mampu mendegradasi serat bahan pakan lokal (limbah agroindustri).

Akar bambu yang sudah lapuk diduga mengandung bakteri yang mampu menghasilkan enzim selulase. Hal ini terlihat dari kemampuan mendegradasi akar bambu yang kandungan seratnya sangat tinggi. Penggunaan enzim mikrobia hasil isolasi dari akar bambu yang sudah lapuk bertujuan untuk memecah ikatan β -glukan pada limbah berserat lebih menguntungkan karena murah serta mudah penanganannya dan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan. Jika enzim pemecah serat kasar ini mampu meningkatkan pencernaan gizi BIS dan LS, maka enzim tersebut diharapkan mampu pula meningkatkan produktivitas ayam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan isolat mikroba selulolitik unggul asal akar bambu penghasil enzim selulase serta meningkatkan kualitas bungkil inti sawit dan lumpur sawit.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian :

12 ekor Mencit, Akar Bambu Spesies *Gigantochloa Apus Pring Tali/Tabasheer Bamboo*. Media pertumbuhan.

Peralatan yang digunakan :

HPLC, Autoclave, Sentrifus hingga 6000 rpm, Shaker incubator, Incubator, Autoclave, Timbangan analitik digital (micro balance), Mikroskop, PH meter, Thermometer, Micro-pipetor dan tips-nya, Erlenmeyer flask, Petridish, Test tube kecil dan besar dan alat gelas lainnya.

Cara kerja

1. Pembuatan Media Selulolitik Agar
2. Pengenceran Bertingkat Akar bambu *Gigantochloa Apus Pring Tali/*
3. Inokulasi Secara *spreadplating*
4. Pemurnian Hasil Isolasi
5. Pengujian sifat fisiologis Isolat terpilih (Identifikasi berpedoman pada Barrow dan Feltham (1993) dan Holt (1994))
6. Seleksi Kuantitatif Isolat, Pengukuran Pola Produksi Selulase, Pengujian ketahanan dan viabilitas isolat mikroba.
7. Uji *patogenitas* Isolat hasil Isolasi pada Mencit
8. Uji kemampuan Isolat untuk mendegradasi bungkil inti dan lumpur sawit

Data yang diamati

Identifikasi Isolat terpilih berdasarkan ciri morfologis, aktivitas enzim, dan nilai nutrient bungkil inti dan lumpur sawit fermentasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolat Hasil Isolasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari hasil isolasi mikroba yang berasal dari akar bambu yang sudah lapuk diperoleh dua kelompok isolat mikroba yaitu jenis bakteri dan jamur, yang terdiri dari dua isolat bakteri dan tiga buah isolat jamur. Pengamatan makromorfologi meliputi ciri-ciri koloni yang meliputi bentuk, tepi, warna, permukaan dan elevasi koloni bakteri, sedangkan uji biokimiawi yang dilakukan meliputi kemampuan memproduksi katalase, reduksi nitrat, fermentasi glukosa, laktosa dan produksi gas, serta kemampuan menggunakan asam sitrat sebagai sumber C.

Tabel 1. menunjukkan bahwa bakteri hasil isolasi merupakan bakteri gram positif, mampu mereduksi katalase, dan terdapat endospora serta bersifat fakultatif anaerob. Berdasarkan sifat-sifat dan bentuk sel bakteri diduga bakteri kedua bakteri tersebut merupakan bakteri dari genus *Bacillus*. Identifikasi berpedoman pada Barrow dan Feltham (1993) dan Holt (1994). Morfologi bakteri yang terdapat pada akar bamboo apus yang sudah lapuk disajikan pada Gambar 1 dan 2.

Hasil identifikasi isolat selengkapnya disajikan pada Tabel 1. (bakteri) dan Tabel 2. (Jamur)

Tabel 1. Karakteristik Bakteri

No	Karakter/Pengujian	B1 (Bakteri 1)	B2 (Bakteri 2)
1.	Karakteristik koloni	Koloni berwarna krem, <i>opaque</i> , mengkilap, <i>raised</i> (0,5 – 2 mm)	Koloni berwarna krem keputihan, <i>opaque</i> , kusam, <i>convex</i> (0,5 – 3 mm)
2.	Bentuk sel	Batang	Batang
3.	Susunan sel	Sendiri dan berantai (strepto)	Sendiri dan beberapa berantai (strepto)
4.	Pertumbuhan pada NB	Aerob/anaerob fakultatif	Aerob/anaerob fakultatif
5.	katalase	+	+
6.	Hidrolisis amilum	+	+
7.	Pewarnaan gram dan KOH 3%	+	+
8.	Endospora	+	+
9.	Motilitas	+ (motil)	+ (motil)
	Pendugaan Genus	<i>Bacillus</i>	<i>Bacillus</i>

Ket : Hasil identifikasi Lab. Mikrobiologi Fak. Biologi Unsoed



Gambar 1. Bakteri 1

Di samping bakteri, akar bamboo yang sudah lapuk juga terdapat tiga jenis jamur selulolitik dari jenis *Mucor* dan *Aspergillus*. Secara umum karakteristik jamur disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. menunjukkan bahwa tiga buah jamur hasil isolasi digolongkan ke dalam genus : *mucor* dan *aspergillus* (Gambar 1 ; 2 ; dan 3). Pengamatan mikromorfologi meliputi bentuk sel, sifat Gram, motilitas. Adapun uji-uji biokimiawi yang dilakukan meliputi kemampuan memproduksi katalase, reduksi nitrat, fermentasi glukosa, laktosa dan produksi gas, serta kemampuan menggunakan asam sitrat sebagai sumber C.



Gambar 2. Bakteri 2.



Gambar 3. Jamur 1



Gambar 4. Jamur 2



Gambar 5. Jamur 3

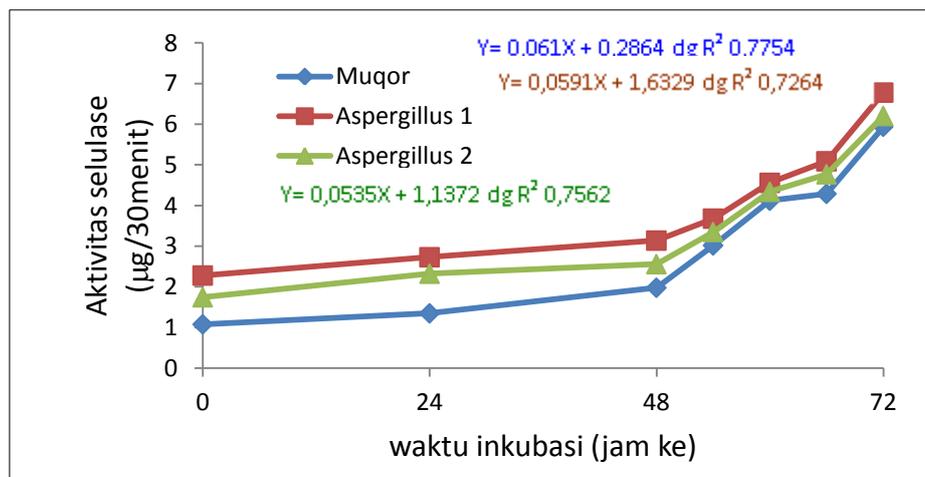
Hasil identifikasi terhadap jamur hasil isolasi dari akar bamboo yang sudah lapuk tiga buah jamur hasil isolasi digolongkan ke dalam genus : mucor dan aspergillus. Penentuan isolat yang dipilih untuk digunakan dalam penelitian disamping berdasarkan makromorfologi juga didasarkan pada aktivitas enzim selulase yang dihasilkan/pola produksi enzim selulase selama 72 jam. Hasil

penelitian terhadap aktivitas enzim selulase dan diameter/zona bening isolat disajikan pada Tabel 3. dan Tabel 4.

Tabel 3. Aktifitas enzim selulitik isolat hasil isolasi Aktifitas selulose (ug/30 menit)

No	Waktu inkubasi (jam ke)	aktifitas enzim selulase		
		Muqor	Aspergillus 1	Aspergillus 2
1	0	1,08	2,28	1,745
2	24	1,35	2,73	2,325
3	48	1,98	3,14	2,56
4	54	3,02	3,68	3,35
5	60	4,12	4,56	4,34
6	66	4,29	5,09	4,77
7	72	5,94	6,78	6,205

Tabel 4. menunjukkan bahwa Isolat yang mampu digunakan untuk meningkatkan kualitas limbah kelapa sawit (bungkil inti dan lumpur sawit) adalah Aspergillus 1. Penggunaan mikroba sebagai penghasil enzim memiliki beberapa keuntungan, antara lain biaya produksi relatif murah dan dapat diproduksi dalam waktu singkat. Pola produksi enzim selulase dapat digambarkan seperti pada ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Pola aktifitas enzim selulase

Tabel 4. Zona Bening Isolat Hasil Isolasi

Isolat	Kemampuan tumbuh	Nilai Nisbah Perbandingan
Mucor	+	10,2
Aspergillus 1	+	16,3
Aspergillus 2	+	11,8

Pembuktian bahwa isolat dapat digunakan sebagai inokulum dan tidak berbahaya serta mengandung racun, maka isolate diuji cobakan terhadap mencit.

Hasil penelitian selengkapnya penggunaan isolat terhadap performan mencit disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Patogenitas Isolat pada Mencit

No	Variabel	R ₀	R ₁	R ₂
1.	PBB (g)	10,23	10,28	10,38
2.	Hati (%)	6,27	6,47	6,44
3.	Jantung (%)	0,93	0,81	0,94
4.	Ginjal (%)	1,60	1,61	1,72

Keterangan :

R₀ : Kontrol (tidak diberi isolat akar bamboo)

R₁ : Pemberian isolat akar bamboo melalui injeksi secara subkutan)

R₀ : Pemberian isolat akar bamboo melalui pakan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian isolat asal akar bamboo tidak berpengaruh nyata terhadap penambahan bobot badan, presentase hati, jantung dan ginjal serta perubahan fisiologis mencit.

Fermentasi Bungkil Inti dan Lumpur Sawit dengan Isolat Hasil Isolasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kandungan serat kasar lumpur sawit fermentasi (LSF) dan bungkil inti sawit fermentasi (BISF) dari jenis kapang *Aspergillus sp* cenderung lebih rendah dibandingkan dengan yang tidak difermentasi (LSNF dan BISNF), yaitu masing-masing 28,23% berbanding 37,21% atau turun 8,98% dan 36,68% berbanding 31,33% atau turun 5,37% (Tabel 6). Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Dini (1989) bahwa bungkil inti sawit setelah difermentasi dengan kapang *Aspergillus oryzae*, kandungan serat kasarnya turun dari 35,2 persen sebelum fermentasi menjadi 27,6 persen setelah fermentasi 60 jam.

Penurunan serat kasar setelah fermentasi 6 hari diduga kapang *Aspergillus sp* pada inkubasi 6 hari mulai mensintesa enzim pengurai, yaitu selulase yang akan merombak selulosa dalam produk.

Tabel 6. Hasil analisis proksimat BIS dan LS Sebelum dan setelah fermentasi

Nutrien	LSNF	LSF	Selisih	BISNF	BISF	Selisih
Bahan kering (%)	58,22	87,24	29,02	79,67	89,42	9,75
Protein kasar (%)	11,66	17,86	6,2	14,58	16,28	1,7
Lemak kasar (%)	17,9	6,15	-11,75	11,58	6,49	-5,09
Serat kasar (%)	37,21	28,23	-8,98	36,68	31,33	-5,35
Abu (%)	21,18	14,48	-6,7	6,69	4,87	-1,82
BETN (%)	16,62	24,58	7,96	28,11	31,32	3,21
GE (kkal/kg)	1976,74	3146,67	1169,93	2314,55	3094,13	779,58

Tabel 6 menunjukkan bahwa fermentasi BIS dan LS dengan menggunakan isolate akar bamboo menyebabkan meningkatnya kandungan bahan kering, protein kasar, BETN dan GE. Bungkil inti sawit setelah difermentasi kandungan bahan keringnya meningkat 9,75%, sedangkan untuk protein kasar, BETN dan GE masing-masing meningkat 1,7% ; 3,21% dan 779,58 kkal/g. Peningkatan kandungan bahan kering, protein kasar, BETN dan GE lumpur sawit setelah difermentasi masing-masing sebesar 29,2% ; 6,2% ; 7,96% dan 1169,93 kkal/g. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kandungan lemak kasar dan abu setelah difermentasi mengalami penurunan, yaitu pada bungkil inti sawit lemak kasarnya menurun 5,09% dan kadar abu menurun 1,82%, sedangkan pada lumpur sawit masing-masing menurun 11,75% dan 8,98%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil isolasi mikroba selulolitik yang terdapat pada akar bambu mempunyai pertumbuhan yang baik pada media selulosa adalah dari genus *Aspergillus*.

Hasil Uji isolat sebagai sumber inokulum untuk fermentasi BIS dan LS, ternyata *aspergillus* mampu berperan sebagai mikroba yang dapat menurunkan kadar serat, lemak kasar, dan kadar abu dan meningkatkan kandungan bahan kering, protein kasar, BETN, dan energi bruto.

Saran

Perlu penelitian lanjutan pemberian BIS yang difermentasi dengan isolat *Aspergillus* hasil isolasi pada ayam broiler dengan level yang berbeda dalam ransum serta ditinjau dari histopatologis jaringan hati, jantung, ginjal dan saluran pencernaan untuk mengetahui kemampuan ayam broiler.

DAFTAR PUSTAKA

- A.O.A.C. 1999. Official methods of analysis association of official agricultural chemists. Agricultural chemical; Contaminans; Drugs. Vol 2. Association of Official Agricultural Chemist, Inc. Virginia-USA.
- Antara New, 2009. Deptan hentikan impor jagung, <http://www.antara.co.id>, 5 Nopember 2009.
- Elisabeth, J. dan SP. Ginting, 2003. Pemanfaatan hasil samping industri kelapa sawit sebagai pakan ternak sapi potong. Prosiding Lokakarya Nasional. Sistem Integrasi Kelapa Sawit. Bengkulu, 9-10 September 2005.
- Finroll News (2009). Impor jagung turun tahun ini. <http://news.id.finrol.com/bisnis /agriculture/109696>, diakses tanggal 13 Oktober 2009

- NRC. 1999. Nutrien Requirement of Poultry. The 9th Ed. National Academic Press, Washington D.C., USA.
- Oedjijono, D. Ryandini, dan P.M. Hendrati, 2007. Aktivitas enzim *Azospirillum* sp, pada medium onggok dan dedak. Laporan Penelitian. Fakultas Biologi Unsoed, Purwokerto.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1994. Principles and Procedures of Statistics. Mc Graw-Hill Book Co. Inc. Pub. Ltd. London.

KOMPOSISI KIMIA DAUN BAMBU APUS (*GIGANTOCHLOA APUS*) DAN EKSTRAKNYA: PROSPEK SEBAGAI HIJAUAN PAKAN SAPI DAN ANTIBAKTERI

SRI RAHAYU¹, MUHAMAD BATA¹, NORAWATI MULYONO² DAN AKHMAD MARSUDI³

¹Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fapet-Unsoed

²Fakultas Teknobiologi, Unika Atmajaya Jakarta

³Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul Sapi Perah Baturraden

ABSTRACT

Gigantochloa apus is a type of bamboo plant that found in various regions in Indonesia. Bamboo rod used mainly as construction materials, while the leaves are commonly used as traditional medicine in cattle with diarrhea. The results showed that the *G. apus* leaves contain amino acids quite well, protein and crude fat is higher than the *Panicum maximum* grass. Methanol extract of *G. apus* contains 5.2 mg/ml total phenol, 9.1 mg/ml total flavonoid and 72.1 mg/100 mg tannic acid. GC-MS analysis showed the extract also comprising of phenolic compound (1.56%), oleic acids (29%), palmitic and stearic methyl esters (27.03%), linoleic acid (12.13%) and phytol (3.62%). Antibacterial test indicated the methanol extract could inhibit the growth of *Escherichia coli* that cause of diarrhea in cattle.

Kata kunci: bambu, ekstrak, antibakteri

PENDAHULUAN

Di dunia terdapat sekitar 1200-1300 jenis bambu, sedangkan menurut data lapangan dan laboratorium diketahui bambu di Indonesia terdiri atas 143 jenis. Di Pulau Jawa diperkirakan hanya ada 60 jenis, 14 jenis diantaranya hanya tumbuh di Kebun Raya Bogor dan Cibodas sedangkan 9 jenis merupakan endemik pulau Jawa (Widjaja, 2001). Bambu merupakan salah satu tanaman yang telah dikenal dan dimanfaatkan oleh manusia untuk berbagai kepentingan. Bambu dijuluki sebagai "*Gold of the Poor*" karena nilai ekonominya yang tinggi dan perannya sebagai komponen penting yang berasal dari hutan. Di China, antioksidan dari ekstrak daun bambu telah diaplikasikan pada makanan, produk-produk daging dan ikan serta minyak makan. Beberapa peneliti melaporkan adanya aktivitas farmakologi daun bambu yaitu aktivitas motorik spontan, antibakteri dan antioksidan serta antitumor.

Berdasar pengamatan empiris pada kelompok peternak sapi, ditemukan fakta bahwa pada saat sapi mengalami diare maka peternak memberikan pakan daun bambu sebagai upaya penyembuhan. Hal ini merupakan salah satu bentuk kearifan lokal masyarakat melalui *indigenous* technology. Kenyataan ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun bambu dapat dimanfaatkan sebagai hijauan pakan sapi dan antibakteri, namun masih memerlukan kajian ilmiah yang

memadai sehingga dapat diketahui kuantitas dan kualitas nutrien serta komponen bioaktif yang terdapat dalam daun bambu yang tumbuh di Indonesia. Selain mengandung senyawa antibakteri: flavonoid dan fenol (Zhang *et al.* 2005), daun bambu mengandung nutrien yang bermanfaat bagi performa ternak yaitu gula, protein, asam organik, mineral K dan Fe. Kadar asam amino tirosin, arginin, histidin dan leusin juga ditemukan cukup tinggi. Berbagai jenis nutrien tersebut mengindikasikan daun bambu dapat dimanfaatkan sebagai hijauan pakan ternak ruminansia.

Penelitian ini bertujuan mengkaji komponen kimia daun bambu apus dan ekstraknya. Informasi ilmiah yang dihasilkan dari penelitian sangat bermanfaat bagi aplikasi daun bambu apus serta ekstraknya di berbagai bidang.

MATERI DAN METODE

Ekstraksi daun bambu

Sampel diekstrak menurut metode Wettasinghe *et al.* (2002) sebagai berikut : tepung daun bambu diekstrak menggunakan masing-masing air ; etanol: methanol (1:1); etanol 95% dan metanol 95%, setelah disaring dengan kertas saring Whatman No. 1, residu yang diperoleh diekstrak ulang. Filtrat yang diperoleh selanjutnya dikering menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 40°C. Konsentrat ekstrak kemudian diletakkan dalam desikator sampai bebas dari metanol/etanol. Sebelum digunakan ekstrak disimpan dalam refrigerator bersuhu 4°C.

Pengukuran total fenolik

Total fenolik diukur menggunakan reagen Folin-Ciocalteu's (Velioglu *et al.* (1998) yaitu larutan hasil ekstraksi disentrifus dan supernatan dipindahkan ke dalam tabung. Supernatan yang dikoleksi digunakan untuk uji fenolik dengan cara: ekstrak + reagen Folin-Ciocalteu's kemudian ditambah larutan Na-bikarbonat. Biarkan 90 menit pada suhu 22°C, selanjutnya baca pada 725 nm. Sebagai standar digunakan asam ferulat.

Pengukuran total flavonoid

Pengukuran total flavonoid mengacu pada Zhishen *et al.* (1999), sebagai berikut: ekstrak daun dan standar *catechin* ditambahkan ke dalam air bebas ion. Pada saat yang sama tambahkan 10% AlCl₃ kemudian saat menit ke-6 tambahkan 1M NaOH. Selanjutnya tambahkan 2.4 ml air bebas ion dan homogenkan. Larutan berwarna pink dibaca pada 510 nm dengan air sebagai blanko. Total flavonoid sampel dinyatakan sebagai mg/100mg berat kering setara dengan *catechin*.

Analisis komponen bioaktif ekstrak

Analisis komposisi ekstrak daun bambu apus dilakukan di Laboratorium Puslitbang Kehutanan, Bogor menggunakan teknik pirolisis GC-MS. Kadar masing-masing komponen ditentukan berdasarkan luas puncak kromatogram.

Analisis komposisi asam amino dan kadar tanin ekstrak

Analisis komposisi asam amino dan kadar tanin ekstrak daun bambu apus dilakukan di Laboratorium Pengujian, Balai Penelitian Pascapanen Cimanggung-Bogor menggunakan HPLC.

Analisis komposisi nutrisi daun bambu

Dilakukan analisis proksimat daun bambu untuk menentukan komposisi nutriennya menggunakan metode AOAC (1990). Analisis dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fapet Unsoed.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Saat ini senyawa polyphenol menjadi kajian yang menarik karena memberi efek menguntungkan bagi kesehatan yaitu sebagai antioksidan. Senyawa polifenol ditemukan terutama pada buah dan sayuran segar (Cefarelli *et al.*, 2006; Dawidowicz *et al.*, 2006; Pedreschi and Cisneros-Zevallos, 2007). Komponen fenolik dalam ekstrak daun bambu dilaporkan member berbagai efek biologis yaitu sebagai antioxidant, anti-radikal bebas, anti-aging, dan antibakteri serta melindungi terhadap penyakit kardiovaskular (Yoon *et al.*, 2000; Lu *et al.*, 2006).

Tabel 1. Kandungan total fenol dan flavon daun bambu apus (*G. apus*) yang diekstrak menggunakan berbagai jenis pelarut

Bambu	pelarut	Total Fenol (mg/ml)	Total Flavon (mg/ml)
Apus	air	2,16	2,04
	etanol	3,83	6,94
	metanol	5,23	9,06
	et:met	3,31	7,87

Daun bambu yang diekstrak menggunakan berbagai pelarut menghasilkan total fenol dan flavon yang bervariasi (Tabel 1). Secara umum pelarut etanol, methanol dan campuran keduanya menghasilkan total fenol dan flavon lebih tinggi dibanding pelarut air. Menurut Stalikas (2007) umumnya pelarut yang digunakan untuk mengekstrak polifenol adalah alkohol (metanol, etanol), aseton, dietil eter, dan etil asetat. Namun, asam fenolik yang sangat polar (asam benzoat dan cinnamat) tidak dapat diekstrak dengan baik jika menggunakan pelarut organik murni sehingga disarankan memakai campuran alkohol-air atau aseton-air. Pelarut semipolar (*dichloromethane, chloroform, hexane, benzene*) baik untuk

mengekstrak komponen nonpolar (wax, minyak/lemak, sterol, kloropil). Berbagai faktor mempengaruhi komposisi komponen polifenol dalam teh, yaitu lingkungan geografis, komposisi tanah, perbedaan daun, waktu panen, perlakuan pascapanen, struktur fisik daun dan jenis pelarut (Friedman' 2007).

Berbagai jenis flavonoid berhasil ditemukan dalam *Tilia europea*, *Urtica dioica*, *Mentha spicata*, dan *Hypericum perforatum* setelah diekstrak selama 12 jam menggunakan Soxhlet dan pelarut metanol (Fiamegos *et al.* 2004). Asam-asam fenolik dari bagian tumbuhan *Echinacea purpurea* berhasil diperoleh menggunakan teknik yang sama (Glowniak *et al.* 1996). Jadi, polaritas komponen polifenol sangat bervariasi dan cukup sulit mengembangkan metode tunggal untuk memperoleh hasil ekstraksi yang maksimal. Dengan demikian optimasi prosedur ekstraksi penting untuk mendapatkan hasil yang akurat (Garcia-Salas *et al.* 2010).

Ekstrak metanol bambu apus mengandung total senyawa fenol sebesar 1.56 persen yang terdiri dari senyawa *Phenol (CAS) Izal, Phenol, 2-methoxy- (CAS) Guaiacol, Phenol, 4-ethenyl-2-methoxy, Phenol, 2,6-dimethoxy- (CAS) 2,6-Dimethoxyphenol dan Phenol, (1,1-dimethylethyl)-4-methoxy- (CAS) Butylated hydroxyanisole*. Selain fenol, kandungan utama ekstrak methanol bambu apus adalah asam lemak oleat (29%) dan metil ester dari palmitat, stearat (27.03%) dan linolenat (12.13%). Dengan demikian kandungan utama ekstrak methanol bambu apus adalah senyawa organik yaitu asam lemak dan metil ester (68.16%). Dalam ekstrak methanol bambu apus juga ditemukan senyawa *phytol* sebesar 3.62% (Tabel 2).

Metil ester asam lemak (FAME *fatty acids methyl ester*) secara ekstensif digunakan pada berbagai industri yaitu deterjen, pengemulsi, wetting agents, penstabil, tekstil, wax, dan dalam jumlah terbatas sebagai aditif dan komponen pangan. FAME pada ternak akan dimetabolis seperti halnya asam lemak pangan/pakan dan digunakan untuk menghasilkan energi. Ekstrak FAME yang diperoleh dari daun/bagian tanaman dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri dan antifungal. Shafaghat (2011) melaporkan ekstrak heksan daun *Bupleurum lancifolium* mengandung metil ester dari miristat, palmitat, linoleat, linolenat, stearat dan arakidonat dengan komposisi asam lemak jenuh dibanding tidak jenuh sebesar 34.3%:57.4%. Ekstrak daun *Sesuvium (S.) portulacastrum* mengandung FAME dari asam palmitat (31.18%), oleat (21.15%), linolenat (14.18%), linoleat (10.63%), miristat (6.91%) dan behenat (2.42%). Kandungan asam lemak jenuh lebih tinggi dibandingkan tidak jenuhnya (Chandrasekaran *et al.* 2011) demikian halnya dengan ekstrak FAME tanaman dari famili *Chenopodiaceae* (Chandrasekaran *et al.* 2008).

Bambu termasuk dalam family *Gramineae* atau rumput-rumputan. Berdasarkan analisis proksimat, kandungan serat daun bambu cukup tinggi yaitu sekitar 22-25%, sedangkan mineral (abu) bervariasi dari 7-15%. Tingginya kadar serat dan abu mengindikasikan tingginya komponen *nondigestible* nutrien

(lignoselulosa) dan mineral (Ca, P, Fe dan silika). Bila dibandingkan dengan hijauan rumput gajah, daun bambu memiliki keunggulan sebagai pakan ternak yaitu kadar protein (12-18%), lemak (sekitar 3%) dan BETN (37-45%) yang lebih tinggi (Tabel 3).

Tabel 2. Hasil identifikasi komponen kimia dalam ekstrak daun bambu apus dalam metanol dengan py-GC/MS

Peak#	R.Time	Conc%	Name
1	3.839	3.95	(O-D)ethenol
2	3.981	2.72	Methane, chloro- (CAS) Chloromethane
3	4.150	9.51	1,5-dideuterio-3-methylpentane
4	6.707	0.57	2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol
5	11.706	2.48	N,N-Dimethyl-3-methoxypropylamine
6	16.315	0.58	Phenol (CAS) Izal
7	17.230	0.27	dl-Limonene
8	17.333	0.76	2-Cyclopenten-1-one, 2-hydroxy-3-methyl- (CAS) Corylon
9	18.508	0.54	Butanoyl chloride, 3-methyl-
10	18.666	0.17	Phenol, 2-methoxy- (CAS) Guaiacol
11	19.220	0.44	4H-Pyran-4-one, 3-hydroxy-2-methyl- (CAS) Maltol
12	19.338	0.28	1-METHYL-2-PHENYLCYCLOPROPANE 2
13	22.794	0.22	Phenol, 4-ethenyl-2-methoxy-
14	23.334	0.38	Phenol, 2,6-dimethoxy- (CAS) 2,6-Dimethoxyphenol
15	23.836	0.44	5-OXO-PYRROLIDINE-2-CARBOXYLIC ACID METHYL ESTER
16	24.250	0.36	2,4(1H,3H)-Pyrimidinedione, 1,3-dimethyl- (CAS) 1,3-Dimethyluracil
17	25.021	0.28	2,4(1H,3H)-Pyrimidinedione, 1,3,5-trimethyl- (CAS) 1,3-Dimethylthymine
18	25.105	0.16	Pentadecane (CAS) n-Pentadecane
19	26.434	0.21	Phenol, (1,1-dimethylethyl)-4-methoxy- (CAS) Butylated hydroxyanisole
20	26.901	0.23	Benzaldehyde, 3,4,5-trimethoxy- (CAS) 3,4,5-Trimethoxybenzaldehyde
21	29.322	0.31	2-Hexadecene, 3,7,11,15-tetramethyl-, [R-[R*,R*-(E)]]-
22	29.401	2.98	2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl-, [R-[R*,R*-(E)]]- (CAS) Phytol
23	29.904	0.64	2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl-, [R-[R*,R*-(E)]]- (CAS) Phytol
24	30.410	9.07	Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl palmitate
25	31.143	10.48	9-Octadecenoic acid (Z)- (CAS) Oleic acid
26	31.537	0.95	Heptadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl heptadecanoate
27	32.546	14.21	9-Octadecenoic acid, methyl ester (CAS) METHYL OCTADEC-9-ENOATE
28	32.637	12.13	ETHYL LINOLEnATE
29	32.737	3.75	Octadecanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl stearate
30	33.265	18.52	9-Octadecenoic acid (Z)- (CAS) Oleic acid
31	33.797	0.79	Hexadecanamide (CAS) Amide 16
32	37.881	0.40	9,12,15-Octadecatrien-1-ol (CAS) OCTADECA-9,12,15-TRIEN-1-OL
33	44.096	1.22	16-Hentriacontanone (CAS) Palmitone

Tabel 3. Kandungan nutrisi tepung daun bambu

Daun Bambu	Air (%)	BK (%)	% Bahan Kering (BK)				
			Protein	Lemak	Serat	Abu	BETN
Petung (<i>D. asper</i>)	9.35	92.65	15.72	3.60	24,58	11.56	41.54
A. Kuning (<i>B. vulgaris</i>)	10.45	91.55	15.20	1.82	25.34	8.97	45.67
Tali/apus (<i>G. apus</i>)	8.63	93.37	18.13	3.72	22.65	7.72	44.77
Aya (<i>G. aya</i>)	8.36	93.64	13.12	3.35	23.88	15.25	37.40
Taluh (<i>G. taluh</i>)	9.57	92.43	12.67	3.12	23.51	12.35	37.35
Tabah (<i>G. nigro ciliate</i>)	8.84	93.16	15.52	2.84	25.55	12.50	40.60

Sumber: analisis proksimat Lab. Nutrisi & Makanan Ternak Fapet-UNSOED (2011).

Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) merupakan jenis rumput unggul yang mempunyai produktivitas dan kandungan zat gizi cukup tinggi serta disukai oleh ternak. Rata-rata kandungan zat-zat gizi dalam rumput gajah yaitu : protein

kasar 9,66%, BETN 41,34%, serat kasar 30,86%, lemak 2,24%, abu 15,96%, dan TDN 51% (Hartadi dkk., 1986 dan Lubis, 1992). Namun di sisi lain, bambu memiliki antinutrisi bagi sapi yaitu lignin dan silika yang cukup tinggi. Menurut Gusmailina dan Sumadiwangsa (1988) kadar selulosa bambu berkisar 42.4-53.6%, abu 1.24-3.77%, lignin 19.8-26.6% dan silika 0.10-1.78%.

Tabel 4 Kadar asam-asam amino daun bambu apus

Asam amino	Persen
Asam aspartat	0,115
Asam glutamat	0,266
Serin	0,14
Glisin	0,032
Histidin	0,028
Arginin	0,066
Treonin	0,026
Alanin	0,08
Prolin	0,047
Tirosin	0,045
Valin	0,058
Metionin	0,03
Sistin	-
Isoleusin	0,032
Leusin	0,08
Fenilalanin	0,062
Lisin	0,025

Sumber: hasil analisis Lab. Pengujian-BBPPPP, Bogor (2011)

Hasil analisis kadar asam-asam amino tepung daun bambu apus menunjukkan bahwa daun bambu mengandung asam-asam amino yang lengkap. Secara umum kandungan tertinggi adalah asam glutamat, disusul asam aspartat, serin, alanin dan leusin (Tabel 4). Tidak ditemukan asam amino bersulfur yaitu sistin di dalam daun bambu.

KESIMPULAN

Pelarut metanol yang digunakan untuk mengekstrak daun bambu apus menghasilkan total fenol dan flavonoid lebih tinggi dibandingkan pelarut air, etanol dan campuran etanol-metanol. Kadar tannin dalam ekstrak metanol daun bambu apus sebesar 72,1 mg/100 g

Komponen bioaktif utama yang terdapat dalam ekstrak methanol bambu apus adalah senyawa organik yaitu asam lemak oleat dan metil ester asam lemak (68.16%).

Daun bambu apus memiliki kandungan protein, lemak dan BETN (bahan ekstrak tanpa nitrogen) lebih tinggi dibandingkan rumput gajah dengan komposisi asam amino lengkap.

UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan terima kasih kepada (1) Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian RI; (2) Ir. Soewarno Hasanbahri, MS., dosen Fakultas Kehutanan UGM; (3) Dr. Ir. Pande Ketut Diah Kencana, MS., dosen Fakultas Pertanian-UNUD; (4) Taman Nasional Alas Purwo; (5) Wawan Sujarwo, S.Hut., M.S. peneliti LIPI di Kebun Raya 'Eka Karya'-Bali.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (1990). *Official Methods of Analysis*. 15th ed. Washington DC : Association Official Analytic Chemists
- Chandrasekaran M, Kannathasan K, Venkatesalu V. (2008). Antimicrobial activity of fatty acid methyl esters of some members of Chenopodiaceae. *Z Naturforsch C*.63(5-6):331-6
- Chandrasekaran M, Senthilkumar A, Venkatesalu V. (2011). Antibacterial and antifungal efficacy of fatty acid methyl esters from the leaves of *Sesuvium portulacastrum* L. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 15(7):775-80.
- Cefarelli G, D'Abrosca B, Fiorentino A, Izzo A, Mastellone C, Pacifico S, and Piscopo V (2006) Free-Radical-Scavenging and Antioxidant Activities of Secondary Metabolites from Reddened Cv. Annurca Apple Fruits. *J Agric Food Chem* 54, 803-809
- Dawidowicz AL, Wianowska D, and Baraniak B (2006). The antioxidant properties of alcoholic extracts from *Sambucus nigra* L. *Food Sci Technol* 39, 308-315.
- Fiamegos, Y. C., Nanos, C. G., Vervoort, J., Stalikas, C. D., J. Chromatogr. A (2004), 1041, 11 – 18.
- Friedman M. (2007). Review: Overview of antibacterial, antitoxin, antiviral, and antifungal activities of tea flavonoids and teas. *Food Res*. 2007, 51, 116 – 134
- Garcia-Salas P, A Morales-Soto, A Segura-Carretero and A Fernández-Gutiérrez. (2010). Phenolic-Compound-Extraction Systems for Fruit and Vegetable Samples. *Molecules* 15: 8813-8826.
- Lu *et al.* (2011). Determination of flavonoids and phenolic acids in the extract of bamboo leaves using near-infrared spectroscopy and multivariate calibration. *African Journal of Biotechnology* Vol. 10(42), pp. 8448-8455
- Pedreschi R and Cisneros-Zevallos L (2007) Phenolic profiles of Andean purple corn (*Zea mays* L.). *Food Chem* 100, 956-963.

- Shafaghat A. 2011. Antioxidant, antimicrobial activities and fatty acid components of leaf and seed of *Bupleurum lancifolium* Hornem. *J. of Medicinal Plants Research* Vol. 5(16), pp. 3758-3762.
- Stalikas CD. 2007. Extraction, separation, and detection methods for phenolic acids and flavonoids. *J. Sep. Sci.* 30: 3268 – 3295.
- Velioglu YS, Mazza G, Gao L, Oomah BD (1998). Antioxidant Activity and Total Phenolics in Selected Fruits, Vegetables, and Grain Products. *J. Agric. Food Chem.* 46(10): 4113 -4117.
- Wettasinghe M, Bolling B, Plhak P, Parkin K (2002). Screening for phase II enzyme-inducing and antioxidant activities of common vegetables. *J. Food Sci.* 67: 2583-2588.
- Widjaja, E.A. 2001. *Identikit Jenis-jenis bambu di Jawa*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi. LIPI. Bogor.
- Yoon KD, Kim CY, and Huh H (2000) The flavone glycosides of *Sasa borealis*. *Korean J. Pharmacogn* 31, 224-227.
- Zhang Y, X. Tie, B. Bao, X. Wu, Y. Zhang. (2007). Metabolism of flavone C-glucosides and p-coumaric acid from antioxidant of bamboo leaves (AOB) in rats. *British J. of Nutrition* 97: 484-494.
- Zhishen J, Mengcheng T, Jianming W (1999). The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chem.* 64: 555-559.

PENGUNAAN MINYAK LEMURU DAN RUMPUT LAUT SEBAGAI ELEMEN PAKAN UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS DAGING AYAM BROILER

VEYBE G. KEREH, MALCKY M. TELLENG

Fakultas Peternakan, Universitas Sam Ratulangi Manado

ABSTRACT

Chicken flesh represent one of the result of livestock is known as valuable food materials of high nutrition and have important role in fulfilling requirement of animal protein, undeniable but, that high cholesterol content at flesh as constrictor factor. Many research have proved that rich feed of omega-3 fat acid can alter sour composition of unsaturated flesh and degrade plasma cholesterol. generally problems of ownership livestock that still small scale or household scale with amount of ownership of livestock vary with traditional system. source of feed livestock not yet passed processing and not yet paid attention nutrient value which good to production and growth. recognition of technique of feed to increased quality of flesh benefit of knowledge to contribution which easy to be applied processing technology and feed by using lemuru oil and sea weed and also the benefit of feed to improving the quality of yielded flesh. Applying method is training and counselling. Pursuant to result of adjusment of technology indicate that broiler breeder group very contribution in activity execution.

Key words : minyak lemuru, rumput laut, broiler

PENDAHULUAN

Daging ayam merupakan salah satu hasil ternak yang dikenal sebagai bahan pangan bernilai gizi tinggi dan mempunyai peranan yang penting dalam memenuhi kebutuhan protein hewani, namun tidak dapat dipungkiri, bahwa kandungan kolesterol yang tinggi pada daging merupakan faktor pembatas. Banyak penelitian telah membuktikan bahwa ransum yang kaya asam lemak omega-3 dapat mengubah komposisi asam lemak tidak jenuh dari daging dan menurunkan kolesterol plasma (Hargis, 1988; Caston dan Keson, 1990; Elkin dan Roger, 1989).

Ikan lemuru (*Sardinella Longiceps*) merupakan salah satu jenis ikan yang banyak diperoleh di Indonesia, terutama di perairan Bali dan sekitarnya. Ikan ini merupakan ikan yang mempunyai nilai ekonomi penting dan memiliki potensi besar dalam meningkatkan pangan dan gizi masyarakat. Potensi ini terlihat dari beragamnya cara pengolahan dan hasil olahan yang diperoleh. Salah satu cara pengolahan ikan lemuru adalah dengan cara pengalengan. Dari pengalengan ikan lemuru didapatkan limbah padat dan limbah cair (Kompiang, 1982). Pada pengalengan ini dilakukan proses pemasakan (*pre-cooking*) sehingga sebagian air dan minyak terpisah dan merupakan limbah cair pengalengan (Stansby, 1980).

Minyak ikan lemuru berpotensi sebagai sumber asam lemak omega-3 dan dapat digunakan sebagai bahan penyusun ransum ayam pedaging (Estiasih, 1996), rumput laut sebagai produsen primer dalam kehidupan di laut mengandung Polyunsaturated Fatty Acid (PUFA) omega-3 dan omega-6 yang dapat menurunkan resiko penimbunan kolesterol karena kecepatan PUFA mendominasi dan memobilisasi komponen serum darah enam kali lebih tinggi dari pada lemak hewan ternak (Berhimpon, 1995). Oleh karena itu, minyak ikan lemuru maupun rumput laut dapat digunakan sebagai bahan penyusun ransum ayam pedaging untuk saling memperkaya asam lemak esensial terutama omega-3 pada daging dengan kandungan kolesterol rendah.

Teknologi pengolahan ini sangat dibutuhkan oleh peternak broiler dalam upaya penggunaan minyak ikan lemuru dan rumput laut sebagai sumber asam lemak dan pengaruhnya terhadap komposisi asam lemak daging dapat memberikan kontribusi yang bermakna untuk menghasilkan produk daging ayam yang sehat dan memiliki performance yang baik.

METODE PENELITIAN

Penerapan teknologi ini diadakan dengan metode penyuluhan sekaligus praktek langsung. Proporsi materi adalah 10 % dan praktek lapangan 90 %. peternak diberikan pelatihan awal berupa teori manfaat teknologi yang akan diterapkan termasuk manfaat minyak lemuru dan rumput laut serta kandungan gizinya. selanjutnya adalah praktek/penerapan cara pembuatan yang diawali dengan mempersiapkan semua alat dan bahan yang akan digunakan.

1. Bahan/Alat yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah 144 ekor broiler betina umur satu hari. Bahan penyusun ransum terdiri dari jagung kuning, bungkil kedelai, dedak halus padi, tepung kapur, top mix, *DL-Methionin*, tepung tulang, rumput laut dan minyak lemuru. Minyak lemuru yang digunakan merupakan limbah dari proses pengalengan ikan lemuru di PT Maya yang berlokasi di Muncar Banyuwangi, sedangkan rumput laut diperoleh dari Sulawesi Utara (Manado) dan bahan makanan lainnya diperoleh dari perusahaan distributor makanan ternak Solo. Ransum disusun sehingga kandungan nutriennya relatif sama untuk masing-masing perlakuan yaitu kandungan protein kasar 21% dan energi termetabolis 2900 kkal/kg ransum.

2. Prosedur Pembuatan Ransum

Ransum yang digunakan untuk didemonstrasikan kepada petani peternak yaitu menyusun ransum dengan komposisi sebagai berikut:

R1 Mengandung minyak ikan lemuru 0% dan rumput laut 0%

- R2 Mengandung minyak ikan lemuru 0% dan rumput laut 7,5%
- R3 Mengandung minyak ikan lemuru 0% dan rumput laut 15%
- R4 Mengandung minyak ikan lemuru 3% dan rumput laut 0%
- R5 Mengandung minyak ikan lemuru 3% dan rumput laut 7,5%
- R6 Mengandung minyak ikan lemuru 3% dan rumput laut 15%
- R7 Mengandung minyak ikan lemuru 6% dan rumput laut 0%
- R8 Mengandung minyak ikan lemuru 6% dan rumput laut 7,5%
- R9 Mengandung minyak ikan lemuru 6% dan rumput laut 15%

Kegiatan ini sangat erat terkait dengan program penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya pemanfaatan bahan-bahan sumber pakan dengan teknologi tepat guna. yang diharapkan adalah penerapan langsung kepada petani peternak di kelurahan Kakaskasen Satu kecamatan Tomohon Utara, Kota Tomohon.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk program penerapan IPTEKS telah dilaksanakan di kelurahan Kakaskasen I Kecamatan Tomohon Utara Kota Tomohon dengan melalui beberapa tahap perkunjungan:

Pertama: melakukan pendekatan kepada pemerintah kelurahan Kakaskasen I untuk mendapat ijin serta mendiskusikan waktu pertemuan untuk pelaksanaan penyuluhan/demonstrasi teknologi yang akan diterapkan mengingat pentingnya pengaturan waktu mengumpulkan massa dalam hal ini petani peternak. Tim mendapat respons yang positif dari pemerintah kelurahan yang ternyata sangat terbuka untuk menerima kehadiran Tim dan segera mengatur waktu pertemuan selanjutnya.

Kedua: pelaksanaan pertemuan dan demonstrasi mengolah dan menyusun ransum sendiri dengan menggunakan minyak lemuru dan rumput laut, serta manfaat ransum tersebut dalam meningkatkan kualitas daging yang dihasilkan. Penyampaian materi didahului dengan pengenalan tentang pentingnya suatu usaha peternakan demi pemenuhan gizi protein hewani dan pentingnya pakan yang berkualitas karena total biaya suatu usaha peternakan 70 – 80 % merupakan biaya makanan.

Selanjutnya: memperkenalkan teknik pengolahan dalam penyiapan makanan ternak serta keunggulan mengolah dan menyusun ransum dengan menggunakan minyak lemuru dan rumput laut, serta manfaat ransum tersebut dalam meningkatkan kualitas daging yang dihasilkan.

Dari hasil pertemuan diperoleh informasi bahwa umumnya pemilikan ternak masih berskala kecil atau berskala rumah tangga dengan jumlah pemilikan ternak bervariasi dengan sistem pemeliharaan masih semi intensif bahkan tradisional. Pemberian makanan ternak tanpa pengolahan pendahuluan tanpa

memperhatikan apakah ternak mendapat gizi yang baik atau tidak untuk pertumbuhan dan produksi.

Sehingga dengan pengenalan teknik penyusunan ransum yang berkualitas untuk meningkatkan kualitas daging sangat dirasakan manfaatnya berupa sumbangan pengetahuan yang mudah diterapkan ketika teknologi pengolahan dan penyusunan ransum sendiri dengan menggunakan minyak lemuru dan rumput laut, serta manfaat ransum tersebut dalam meningkatkan kualitas daging yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Dari hasil pelaksanaan program ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Masyarakat terutama petani-peternak sangat membutuhkan teknologi tepat guna yang sederhana dan mudah dilakukan guna menunjang usaha pemeliharaan ternak terutama pengolahan dan penyusunan ransum dengan menggunakan minyak lemuru dan rumput laut, serta manfaat ransum tersebut dalam meningkatkan kualitas daging yang dihasilkan.
2. Masyarakat terutama petani-peternak memperoleh tambahan pengetahuan dalam mengolah dan menyusun ransum sendiri dengan menggunakan minyak lemuru dan rumput laut, serta manfaat ransum tersebut dalam meningkatkan kualitas daging yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Berhimpon, A. 1995. Komposisi Asam Lemak PUFA Omega-3 dan PUFA Omega-6 dari Beberapa Jenis Lamun. Laporan Penelitian Proyek Pengembangan Pendidikan Ilmu Kelautan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Castor, L. dan Leeson, S. 1990. Dietary Flax and Egg Composition. *J. Poultry Science* 69 : 1617 – 1620.
- Elkin, R. G. and Rogler, J. C. 1989. Effect of Lavastatin on Laying Hen Performance and Egg Cholesterol Content. *J. Poultry Science* 68 (suppl. 1) : 49
- Estiasih, T., 1996. *Mikroenkapsulasi Konsentrat Asam Lemak Omega-3 dari Limbah Cair Pengalengan Ikan Lemuru (Sardinella longicaps)*. Program Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Griffin, H. D. 1992. Manipulation of Egg of Yolk Colesterol : A Physiologist's View *World's Poultry Science Journal*. 48 : 102 – 112.
- Hargis, P. S. 1988. Modifying Egg Yolk Cholesterol in the Domestic Fowl. A Review. *J. World's Poultry Science*. 44:17-29.
- Kompiang. 1982. Pendayagunaan Hasil Limbah Perikanan Lemuru Untuk Makanan Ternak dan Ikan. Dalam : *Prosiding Seminar Perikanan Lemuru*. Publitbang, Jakarta. P : 117 – 123.
- Stansby, M. E. 1980. Canning of Marine Products. Dalam : J. M. Jackson and E. M.

Shinn (eds). *Fundamentals of Food Canning Technology*. Avi Publishing Company. Inc Westport, Connecticut.

PEMBUATAN ANTIBODI POLIKLONAL ANTI-ESA (EXCRETORY SECRETORY ANTIGEN) *Toxoplasma gondii* ISOLAT LOKAL PADA HEWAN PERCOBAAN

**DIANA INDRASANTI^{1*}, PURWANINGTYAS KUSUMANINGSIH²,
ARIS HARYANTO³ DAN WT. ARTAMA³**

¹⁾ Lab. Kesehatan Ternak, Fakultas Peternakan, UNSOED, Purwokerto

²⁾ Lab. Biokimia, S2 Program Studi Bioteknologi, UGM, Yogyakarta

³⁾ Lab. Biokimia, Fakultas Kedokteran Hewan, UGM, Yogyakarta

*Correspondence author, e-mail: dianaindrasanti@gmail.com

ABSTRACT

Toxoplasma gondii is an intracellular obligat pathogen that infects all warm-blooded animals, including cattle and human. Excretory/ Secretory Antigens are protein expressed by takizoit and brandizoit *T. gondii* which has important role in penetration and invasion into hospes cell. This antigen is immunogenic and able to revive cellular and antibody immune response. This research is aimed at producing antiserum anti-ESA and finding out the highest antibody titer which can be used in the immunoblotting in research with regard to toxoplasmosis. Takizoit cultivation of *T.gondii* by in vivo is done on female Balb/C mice. Mice that show illness symptom is euthanatized and harvested on its peritoneum liquid for preparation process of ESA protein. The gained ESA protein is used as antigen to stimulate the formation of anti-ESA polyclonal antibody. The result of the research is anti-ESA polyclonal antibody with serum titer which can be used for the next research is the highest titer 2,894.

Keywords: polyclonal antibody, T. gondii

PENDAHULUAN

Toxoplasma gondii merupakan patogen obligat intraseluler yang dapat menginfeksi seluruh hewan berdarah panas, termasuk kebanyakan hewan ternak dan manusia. Hewan ternak dan burung yang merupakan sumber protein bagi manusia dapat menjadi sumber potensial infeksi toksoplasmosis pada manusia, misalnya melalui bentuk sista jaringan yang terkandung dalam daging dan produk-produk asal ternak lainnya. Pada kebanyakan hewan ternak misalnya babi, domba dan kambing, sista jaringan sering ditemukan pada berbagai jaringan dan sedikit ditemukan pada unggas, kelinci, anjing dan kuda. Sedangkan pada sapi dan kerbau, sista jaringan sedikit ditemukan pada otot skelet (Tenter *et al*, 2009).

Pada tubuh hospes, parasit ini membentuk vakuola parasitoforus yang tidak dikenali dan tidak mengalami fusi dengan vakuola lisosom sehingga proses penghancuran intraseluler tidak terjadi. *Excretory/ Secretory Antigens* (ESA) merupakan protein yang diekspresikan oleh bentuk takizoit dan bradizoit dimana berperan penting dalam penetrasi dan invasi ke dalam sel hospes. Antigen ini

sangat imunogenik dan mampu membangkitkan respon imun seluler dan antibodi. ESA terdiri dari protein mikronema, rhoptri, dan granula padat juga berperan dalam faktor penempelan sel target pada saat invasi (Susanto dkk, 1999). Menurut Daryani *et al* (2006) yang disitasi Widayati (2007), ESA memiliki kemampuan untuk menstimulasi respon imun seluler lebih baik dibandingkan jika menggunakan antigen takizoit atau bradizoit langsung sehingga ESA dapat digunakan sebagai kandidat vaksin untuk pencegahan toksoplasmosis.

Antibodi poliklonal adalah antibodi yang dihasilkan dari respon imun terhadap antigen yang mengenal lebih dari satu epitop atau *antigenic determinant*. Epitop merupakan reseptor antigen atau bagian molekul antigen yang dikenal oleh antibodi (Lipman *et al*, 2005). Kelebihan dari antibodi poliklonal antara lain, pembuatannya yang relatif lebih mudah, cepat (4-8 minggu) dan murah dibandingkan pembuatan antibodi monoklonal. Selain itu dapat menggunakan hewan uji yang lebih bervariasi (ayam, mencit, tikus, kelinci, marmut, kambing, domba, dll) (Pratiwi, 2006). Penelitian ini bertujuan untuk memproduksi antiserum anti-ESA dan mengetahui titer antibodi tertinggi yang selanjutnya diharapkan dapat digunakan dalam penelitian yang berkaitan dengan toksoplasmosis, misalnya sebagai *capture* antibodi yang digunakan dalam teknik immunoblotting.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biokimia, Program Studi Bioteknologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Kultivasi takizoit *T. gondii* secara *in vivo*

Empat ekor mencit Balb/C betina berumur 6-8 minggu disuntik dengan stabilat takizoit *T. gondii* secara intraperitoneal dengan dosis 1×10^7 takizoit. Setelah 72-96 jam, mencit menunjukkan gejala sakit dengan ditandai bulu berdiri, lemah, dan tidak ada nafsu makan dan minum. Mencit kemudian dieutanasi secara dislokasi leher dan dilakukan pencucian rongga perut dengan 10 ml normal saline untuk mendapatkan takizoit.

Preparasi protein ESA

Hasil cucian rongga perut mencit kemudian disentrifugasi 3.000 rpm pada suhu 4°C selama 20 menit. Supernatan dibuang dan pelet diresuspensi dengan PBS pH 7,4 sebanyak 30 ml. Selanjutnya 3000 rpm selama 10 menit. Selanjutnya pelet diresuspensi dengan RPMI dan PMSF dan di *shaker* 200 rpm, 37°C selama 1-4 jam. Sentrifus 3000 rpm 10 menit, lalu supernatan sebagai protein takizoit diambil dan disimpan pada -20°C.

Produksi antibodi poliklonal anti-ESA

a. Pembuatan antibodi anti-ESA

Crude protein ESA *Toxoplasma gondii* sebanyak 5 µg/µl dilarutkan dalam aquabides steril. Larutan diemulsikan dengan *Freund's Complete Adjuvant* (1:1) (Sigma) hingga homogen dan disuntikkan intra peritoneal pada mencit Balb/C betina berumur 8-10 minggu dengan jarum 25G. Imunisasi diulang 14 hari kemudian dengan emulsi protein dalam *Freund's Incomplete Adjuvant* (Sigma). Penyuntikan (*booster*) diulang sampai 6x masing-masing jaraknya 10 hari.

b. Pengambilan antibodi anti-ESA

Pengambilan darah pada mencit melalui pembuluh darah pada sudut mata bagian dalam menggunakan *microhaematocrit* dan ditampung ke dalam *microtube*. Darah didiamkan pada suhu kamar. Darah kemudian disentrifus selama 30 menit, 3000 rpm agar serum terpisah. Serum (pada bagian supernatan) dimasukkan ke dalam *microtube* bersih dan disimpan pada suhu -20°C.

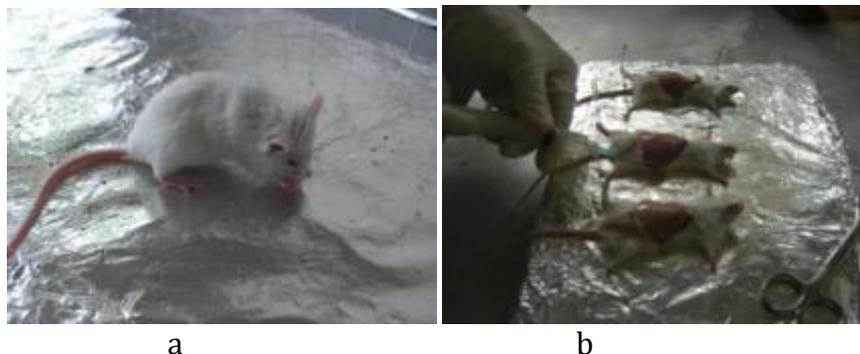
c. Pengukuran titer antibodi anti-ESA dengan metode *Enzyme Linked Immunosorbent Assay* (ELISA)

Pengukuran titer antibodi anti ESA dilakukan menggunakan metode ELISA. Seluruh sumuran plat mikro (*plastic microtiter plate*) dilapisi dengan 5 µg/ml protein ESA dalam 100 µl *buffer coating* dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Pencucian dilakukan sebanyak 3x dengan larutan pencuci (*washing solution*) dan *blocking buffer*. Plat mikro diinkubasi selama 1 jam pada suhu 37°C, dicuci kembali sebanyak 3x dengan *washing solution*, selanjutnya setiap sumuran ditambah 100µl serum mencit (antibodi poliklonal anti-ESA) dengan tingkat pengenceran 1:50, 1:100, 1:200, 1:400, 1:800, 1:1600, 1:3200, 1:6400 dan diinkubasi kembali selama 1 jam pada suhu 37°C. Pencucian kembali dilakukan dengan *washing solution* sebanyak 3x dan ditambah konjugat 100 µl (*anti-mouse Ig G alkaline phosphatase*) yang diencerkan dalam *buffer* inkubasi (1:3000). Inkubasi dilakukan selama 1 jam pada suhu 37°C dan dicuci sebanyak 3x dengan larutan *washing solution*. Masing-masing sumuran ditambahkan 150 µl *buffer* substrat (*nitrophenil phosphat* 1mg/ml dalam *buffer* substrat dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 15 - 30 menit. Titer antibodi dibaca nilai serapannya dengan *ELISA reader* pada panjang gelombang 405 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Takizoit *Toxoplasma gondii* disuntikkan secara intraperitoneal pada mencit Balb/C betina dengan dosis 1x10⁷ takizoit. Mencit menunjukkan gejala sakit dengan ditandai bulu berdiri, lemah, dan tidak ada nafsu makan dan minum setelah 72-96 jam (Gambar 1). Mencit *dieuthanasi* (Gambar 1) dan cairan peritoneum diamati dibawah mikroskop untuk menemukan adanya takizoit. Jumlah takizoit dihitung menggunakan bilik hitung Neubauer dengan pengenceran

100x, diperoleh takizoit sebanyak 6×10^7 per ml. Takizoit *Toxoplasma gondii* memiliki bentuk berupa sabit (*crescent*) dengan panjang sekitar 10 μm (gambar tidak ditampilkan).



Gambar 1. a. mencit yang terinfeksi toksoplasmosis
b. pemanenan takizoit dari cairan peritoneum mencit

Pada penelitian ini digunakan *crude protein* ESA untuk memproduksi antibodi poliklonal anti-ESA. Hasil penelitian Mufasirin dan Suprihati (2010) menyatakan ada 13 protein ESA *T. gondii* dengan berat molekul masing-masing yaitu 125,5; 100,9; 70,2; 56,7; 45,6; 40,4; 35,3; 34,1; 29,5; 27,4; 24,9; 20,7 dan 19,7 kDa, dimana protein ESA yang bersifat antigenik adalah protein dengan berat molekul 100,9; 56,7; 35,3; 34,1; 24,9; 20,7 dan 19,7 kDa, dan protein 100,9; 56,7; 24,9; 20,7 dan 19,7 kDa merupakan protein antigenik mayor. Sedangkan 3 protein ESA tunggal yang bersifat antigenik yaitu protein 100,9; 35,3 dan 20,7 kDa.

Protein ESA yang berasal dari takizoit *T. gondii* digunakan sebagai antigen untuk memicu terbentuknya antibodi poliklonal pada mencit Balb/C betina. ELISA merupakan metode yang mempunyai sensitivitas tinggi untuk tes serologis untuk mengetahui titer antibodi. Metode ELISA dilakukan dengan melapisi dasar plat mikro dengan protein ESA sebagai antigen. Dua macam antibodi digunakan, yaitu antibodi pertama (*primary antibody*) yaitu serum antibodi poliklonal anti-ESA dari mencit dan antibodi kedua (*secondary antibody*) yaitu *Immunoglobulin G (IgG) antimouse*, antibodi kedua ini akan berikatan secara spesifik pada antibodi pertama. Antibodi kedua telah diberi label enzim *alkaline phosphatase*, akan berikatan dengan substrat *4-nitrophenil phosphatase* menghasilkan perubahan warna menjadi kuning. Intensitas warna kuning yang terbaca oleh *ELISA reader* menunjukkan titer antibodi. Analisa menggunakan ELISA dilakukan untuk mengetahui titer antibodi tertinggi dimana antibodi tersebut selanjutnya dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya. Titer tertinggi serum antibodi poliklonal anti ESA sebesar 2,894 pada pengenceran 100x (Tabel 1).

Tabel 1. Titer serum antibodi poliklonal anti ESA dengan metode ELISA pada OD 405 nm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	****	3,168	2,715	3,122	3,214	2,178	2,204	2,686	0,192	1,027	0,028	0,033
B	3,265	2,782	2,576	2,894	2,629	1,812	1,923	2,288	0,179	0,994	0,013	0,017
C	2,995	2,497	2,339	2,507	2,441	1,686	1,689	2,026	0,173	1,013	0,005	0,011
D	2,584	2,144	2,076	2,081	1,653	1,504	1,452	1,852	0,172	0,964	0,009	0,012
E	2,157	1,980	1,951	1,785	1,456	1,280	1,304	1,483	0,174	0,928	0,006	0,012
F	1,787	1,669	1,645	1,540	1,351	1,228	1,083	1,314	0,177	0,923	0,011	0,018
G	1,563	1,438	1,375	1,368	1,154	1,193	1,056	1,145	0,178	0,870	0,019	0,022
H	1,449	1,319	1,266	1,226	1,130	1,179	1,011	1,120	0,189	0,908	0,025	0,025

Keterangan:

- 4 dan 7 = antibodi poliklonal anti-ESA berasal dari mencit nomor 2
- 1, 5 dan 8 = antibodi poliklonal anti ESA berasal dari mencit nomor 3
- 2 dan 6 = antibodi poliklonal anti ESA berasal dari mencit nomor 4
- 3 = antibodi poliklonal anti ESA berasal dari mencit nomor 5
- 9 = kontrol *buffer* (hanya diberikan *buffer* inkubasi)
- 10 = kontrol konjugat (diberikan *buffer* inkubasi dan konjugat)
- 11 – 12 = sisa *well* yang tidak diberi perlakuan
- A – H = pengenceran
- **** = titer serum yang tidak terbaca

Antibodi poliklonal adalah antibodi yang dihasilkan dari respon imun terhadap antigen yang mengenal lebih dari satu epitop atau *antigenic determinant*. Epitop merupakan reseptor antigen atau bagian molekul antigen yang dikenal oleh antibodi (Elgert, 1996; Lipman *et al*, 2005; Wong, 2006). Sesuai dengan pendapat Abbas *et al*. (2000) yang menyatakan bahwa imunogenisitas protein sangat berkaitan dengan tingkat keasingan protein terhadap hospes, kelarutan, berat molekul dan konsentrasi protein. Faktor lain yang mempengaruhi titer antibodi adalah kualitas antigen yang digunakan, rute aplikasi, dosis protein, jumlah dan interval imunisasi (Suwarno, 2003).

Pada penelitian ini, antibodi poliklonal anti-ESA yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai pengikat (*capture*) protein homolog, yaitu dalam teknik immunoblotting untuk mengetahui keberhasilan teknik kloning gen penyandi protein-protein yang tergabung dalam ESA (granula padat, rhoptri dan micronema) ke dalam suatu vektor ekspresi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Didapatkan antibodi poliklonal anti-ESA *T. gondii* dengan titer serum yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya adalah titer tertinggi yaitu sebesar 2,894.

Perlu dilakukan pemurnian antibodi poliklonal menggunakan kromatografi kolom untuk mendapatkan antibodi-antibodi spesifik yang diperlukan untuk

reaksi immunoblotting agar didapatkan hasil yang mempunyai spesifisitas dan sensitivitas yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas AK, Lichtman AH, Pober J.S.2000. *Cellular and Mollecular Immunology*. 4th Ed. Philadelphia Saunders Company
- Daryani, A., Hosseini, A.Z., and Dalimi, A. 2003. Immune responses against excreted/secreted antigens of *Toxoplasma gondii* tachyzoites in the murine model. *Veterinary Parasitol*. 113: 123-134.
- Elgert, K.D. 1996. *Immunology. Understanding the Immune System*. Willey-Liss Inc. New York. 22-45, 412
- Lipman, N. S., Jackson, L. R., Trudel, L. J., Weis-Garcia, F. 2005. Monoclonal Versus Policlonal Antibodies: Distinguishing Characteristics, Applications, and Information Resources. *ILAR Journal*. 46 (3): 258-268.
- Mufasirin, Endang Suprihati. 2010. Potensi Protein Ekskresi-Sekresi Antigen (ESA) *Toxoplasma gondii* yang Imunogenik Hasil Pembiakan In Vivo pada Mencit sebagai Kandidat Vaksin Toksoplasmosis. *Laporan Penelitian DIPA 2010*.
- Pratiwi, R. 2006. *Handout Kuliah Immunokimia*. Program Studi S2 Bioteknologi, Sekolah Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Suwarno, S. Sugijanto, dan F.A. Rantam. 2003. Produksi Antibodi Monoklonal terhadap Virus Dengue Isolat Surabaya. *Media Kedokteran Hewan*; 18(2): 64-68.
- Tenter, A.M. 2009. *Toxoplasma gondii* in animals used for human consumption. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 104(2): 364-369.
- Susanto, L., Gandahusada, S., dan Muljono, R. 1999. Invasi *Toxoplasma gondii* ke dalam sel hospes serta diferensiasinya dari takizoit ke bradizoit. *Maj. Kedok. Indon*. 49(6): 208-211.
- Widayanti, E. 2008. *Subkloning dan Over Ekspresi Gen Penyandi Protein GRA-1 Takizoit Toxoplasma gondii Isolat Lokal*. Tesis S-2. Program Studi Bioteknologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Wong, D.W.S. 2006. *The ABSs of Gene Cloning*. Second edition. Spinger Science+Business Media, Inc. USA. 3-13, 69-76, 77-79, 80, 93-99.

SIFAT FUNGSIONAL KEJU LUNAK YANG DIBUAT DENGAN TEKNIK *DIRECT ACIDIFICATION* DARI SUSU SAPI DENGAN METODE PASTEURISASI YANG BERBEDA

JUNI SUMARMONO AND FM. SUHARTATI

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

Email: masjuni@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this experiment was to investigate the effects of different fruit extracts and milk pasteurization methods on the functional characteristics of soft cheese made from cow's milk made by direct acidification technique. Fresh cow's milk from dairy farmers in Baturraden was processed into fresh cheese with local fruits extract (pineapple, lime and *bilimbi*) as acidulants. After acidification, the casein was further coagulated with vegetable rennet. The experiment was carried out by involving treatments, which consisted of extract local fruits (pineapple, lime, and *bilimbi*) in combination with pasteurization method [high temperature short time (HTST) and low temperature long time (LTLT)]. Each treatment was repeated 4 times. Functional characteristics determined were meltability, melting time and firmness. Data analysis was performed using analysis of variance in a Systat software version 12.

Results showed the use of pineapples, *bilimbi* and lime fruits extract was feasible to produce fresh soft cheese from cow's milk. The cheese produce is suitable for pizza cheese due to its melting capabilities. The functional characteristics of soft cheese from cow's milk varies depending on the type of fruit extracts and milk pasteurization methods.

Key words: *cheesemaking, cheese, direct acidification, meltability, melting time*

LATAR BELAKANG

Sifat fungsional keju merupakan sifat keju yang sangat berguna terutama pada saat proses pengolahan. *Meltability, hardness, dan stretchability* keju dipengaruhi oleh berbagai macam factor; salah satu yang utama adalah teknik pembuatan. Teknik pembuatan keju secara *direct acidification* atau pengasaman langsung (Carvalho *et al.*, 2007; Chandan, 1996; Razig & Babiker, 2009) dapat menghasilkan keju lunak dengan sifat fungsional yang memadai yaitu keju yang lunak, mudah meleleh (*high meltability*), mudah mulur (*good stretchability*) dan membentuk serat-serat saat diregangkan sehingga cocok untuk digunakan dalam pembuatan pizza maupun keju olesan (Kapoor & Metzger, 2008; McMahan *et al.*, 2005). Keju dengan karakteristik tersebut cocok untuk digunakan sebagai keju *pizza*. Tahap pengasaman biasanya dilakukan dengan menambahkan asam organik, misalnya asam cuka, asam laktat (Chandan, 1996; Farkye *et al.*, 1995), atau ekstrak buah (Razig & Babiker, 2009).

Fakta bahwa 90% kebutuhan keju nasional dipasok dari produk impor mendasari upaya yang serius untuk mengembangkan industri keju dalam negeri. Teknik pembuatan keju yang praktis dan dapat diterapkan dalam skala kecil dengan memanfaatkan bahan-bahan yang tersedia secara lokal menjadi fokus dari tapak jalan riset (*research roadmap*) ini. Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari karakteristik fungsional keju lunak dari susu sapi dengan variasi bahan pengasam berupa ekstrak buah dan metode pemanasan. Perbedaan tingkat keasaman berbagai jenis ekstrak buah, dan penggunaan metode pasteurisasi yang berbeda diduga memberikan efek yang nyata terhadap sifat fungsional keju.

METODE PENELITIAN

Sebanyak 40 liter susu sapi segar produksi peternak di Baturraden digunakan sebagai bahan dasar. Penggumpalan dilakukan dengan mikrobial rennet yang tersedia komersial (Marschall rennet: Davisco). Bahan pengasam (*acidulant*) berupa ekstrak buah lokal yang bersifat asam yaitu ekstrak buah nenas, jeruk nipis dan belimbing wuluh. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (Steel & Torrie, 1996) dengan 6 perlakuan yang merupakan kombinasi antara jenis ekstrak buah (nenas, jeruk nipis dan belimbing wuluh) dan metode pasteurisasi (HTST dan LTLT). Masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Peubah yang diamati meliputi karakteristik fungsional keju yang meliputi *meltability*, *melting time* dan *kekerasan*.

Keju dibuat dengan metode *direct acidification* atau pengasaman langsung seperti yang diuraikan oleh McMahan *et al.* (2005) dengan sedikit modifikasi. Setelah susu dipasteurisasi (LTLT atau HTST) kemudian didinginkan hingga mencapai suhu 4°C. Susu yang telah dingin dimasukkan ke dalam *cheese vat* yang terbuat dari bahan *stainless steel* dan ditambah dengan bahan pengasam (*acidulant*) secara bertahap hingga pH susu mencapai 5.8. Kemudian, susu dipanaskan kembali hingga mencapai suhu 35°C dan ditambah bahan penggumpal (*rennet*) dengan taraf ml/4.5 lt susu, diaduk selama 1 menit dan dibiarkan selama 15 menit sehingga terjadi penggumpalan kasein (*curding*). Setelah itu, *curd* dipisahkan dari *whey* dengan menggunakan kain saring; *whey* dibiarkan memisah/menetes selama 30 menit. *Curd* yang diperoleh ditambah dengan 0.4% NaCl dan dibentuk/dipadatkan (*moulding*) dengan tangan, kemudian direndam dalam air es selama 60 menit, dikemas dan disimpan pada suhu 4°C.

Analisis data dilakukan dengan prosedur *Generalised Linear Model* (GLM) dengan menggunakan piranti lunak SYSTAT versi 13 (Cranes Software International Ltd) dengan toleransi kesalahan ditetapkan pada level 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Asam asetat, laktat dan sitrat merupakan jenis bahan pengasam yang biasa digunakan pada pembuatan keju dengan teknik *direct acidification*. Namun pada penelitian ini, bahan pengasam yang digunakan berupa ekstrak buah, yaitu ekstrak buah nenas, jeruk nipis dan belimbing wuluh. Karena sifatnya yang asam, ekstrak buah dapat menurunkan tingkat keasaman susu yang menyebabkan ketidakseimbangan kasein sehingga terjadi penggumpalan (curd). Sifat fungsional keju yang diukur pada penelitian ini meliputi kekerasan, daya leleh (meltability) dan waktu leleh (melting time). Hasil menunjukkan bahwa, secara umum, kombinasi metode pasteurisasi dan ekstrak buah yang berbeda menyebabkan variasi pada kekerasan, daya leleh dan waktu leleh keju yang dihasilkan (Tabel 1).

Tabel 1. Sifat fungsional (daya leleh, waktu leleh dan *firmness*) keju lunak yang dibuat dengan teknik *direct acidification*.

Metode pasteurisasi susu	Jenis ekstrak buah	Daya Leleh (%)	Waktu Leleh (detik)	Kekerasan (mm/gr/d)
HTST	Nanas	128.4 ^b	116.0 ^b	0.017 ^a
HTST	Jeruk nipis	155.4 ^a	100.2 ^b	0.011 ^b
HTST	Belimbing wuluh	133.9 ^b	108.4 ^b	0.014 ^b
LTLT	Nanas	105.8 ^c	175.6 ^a	0.013 ^b
LTLT	Jeruk nipis	136.2 ^b	73.6 ^c	0.010 ^b
LTLT	Belimbing wuluh	156.6 ^a	50.6 ^c	0.015 ^{ab}
		136.1	104.1	0.013

Nilai yang diikuti superskrip yang sama pada satu kolom tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

HTST: High Temperature Short Time; LTLT: Low Temperature Long Time

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa teknik *direct acidification* dapat menghasilkan keju lunak yang mempunyai karakteristik dan sifat fungsional yang cocok untuk digunakan sebagai keju untuk dikonsumsi dalam bentuk segar tanpa melalui proses pemeraman atau digunakan sebagai keju pizza maupun keju olesan (Chandan, 1996). Sifat fungsional yang penting untuk keju pizza adalah kemuluran (stretchability) dan daya meleleh (meltability). Berbagai faktor mempengaruhi sifat fungsional keju, antara lain kandungan kalsium, jenis asam yang digunakan, temperatur yang digunakan, dan pH saat penirisan (Choi *et al.*, 2008).

Secara umum, teknik *direct acidification* menghasilkan keju dengan sifat fungsional, khususnya daya leleh, yang baik sehingga cocok untuk digunakan sebagai keju pizza. Sheehan dan Guinee (2004) melaporkan bahwa keju tipe ini mempunyai kandungan air yang lebih banyak, rasio kalsium: protein 30% lebih rendah namun sifat meleleh yang lebih tinggi dibanding keju yang diperoleh

dengan teknik *culture acidification*. Daya leleh yang lebih tinggi disebabkan oleh kandungan kalsium yang rendah akibat banyak kalsium yang terbawa dalam whey (McMahon *et al.*, 2005). Guna mengurangi kandungan Ca pada keju dapat dilakukan dengan menurunkan pH pada saat pembuatan (Choi *et al.*, 2008). Keju dengan kandungan kalsium lebih rendah (0.3%) mempunyai sifat lebih lunak, lebih lengket dan mikrostruktur yang lebih homogen dibanding keju dengan kandungan kalsium lebih tinggi (0.6%) sehingga cocok untuk dibuat keju pizza (Sheehan & Guinee, 2004)

Terjadinya perbedaan sifat fungsional akibat penggunaan ekstrak buah yang berbeda dimungkinkan terjadi karena tingkat keasaman masing-masing ekstrak buah berbeda sehingga menyebabkan perbedaan kelarutan kalsium (*calcium runoff*) dalam whey. Semakin tinggi kelarutan kalsium dalam whey menyebabkan kandungan kalsium dalam *curd* rendah, sehingga meningkatkan daya leleh dan menurunkan waktu leleh. Ekstrak buah nenas menghasilkan keju dengan daya leleh paling rendah dan waktu leleh yang lebih lama. Berdasarkan metode pasteurisasi susu, terdapat kecenderungan bahwa keju yang dibuat dengan susu HTST memiliki daya leleh yang lebih baik namun waktu leleh lebih lama serta lebih lunak (*less firm*) dibanding susu LTLT.

KESIMPULAN

Teknik *direct acidification* dengan memanfaatkan ekstrak buah lokal (nanas, belimbing wuluh dan jeruk nipis) layak (*feasible*) untuk digunakan dalam proses pembuatan keju lunak dari susu sapi. Keju yang dihasilkan mempunyai karakteristik fungsional yang memadai untuk digunakan sebagai keju pizza. Sifat fungsional keju lunak dari susu sapi bervariasi tergantung dari jenis ekstrak buah dan metode pasteurisasi susu.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC [Association of Official Analytical Chemists]. (1990) Official Method of Analysis. 15th Ed. Association of Official Analytical Chemists Inc., Virginia USA.
- Carvalho J.D.G., Viotto W.H., Kuaye A.Y. (2007) The quality of Minas frescal cheese produced by different technological processes. *Food Control* 18:262-267.
- Chandan R.C. (1996) Cheeses made by direct acidification, In: R. C. Chandan, Feta and Related Cheeses, Aspen Publication, New York.
- Choi J., Horne D.S., Johnson M.E., Lucey J.A. (2008) Effects of the Concentration of Insoluble Calcium Phosphate Associated with Casein Micelles on the Functionality of Directly Acidified Cheese. *Journal of Dairy Science* 91:513.
- Farkye N.Y., Bhanu Prasad B., Rossi R., Noyes O.R. (1995) Sensory and textural properties of Queso Blanco-type cheese influenced by acid type. *Journal of Dairy Science* 78:1649.

- Guinee T.P., Feeney E.P., Fox P.F. (2001) Effect of ripening temperature on low moisture Mozzarella cheese: 2. Texture and functionality. *Lait* 81:475-485.
- Kapoor R., Metzger L.E. (2008) Process Cheese: Scientific and Technological Aspects: A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 7:194-214.
- McMahon D.J., Paulson B., Oberg C.J. (2005) Influence of calcium, pH, and moisture on protein matrix structure and functionality in direct-acidified nonfat Mozzarella cheese. *Journal of Dairy Science* 88:3754.
- Muthukumarappan K., Wang Y.C., Gunasekaran S. (1999) Short Communication: Modified Schreiber Test for Evaluation of Mozzarella Cheese Meltability. *Journal of Dairy Science* 82:1068-1071.
- Nurhidayati T. (2003) Pengaruh konsentrasi enzim papain dan suhu fermentasi terhadap kualitas keju Cottage. *KAPPA* 4:13-17.
- Razig K.A.A., Babiker N.A.A. (2009) Chemical and Microbiological Properties of Sudanese White Soft Cheese Made by Direct Acidification Technique. *Pakistan Journal of Nutrition* 8:1138-1143.
- Sheehan J.J., Guinee T.P. (2004) Effect of pH and calcium level on the biochemical, textural and functional properties of reduced fat Mozzarella cheese. *International Dairy Journal* 14:161-172.
- Steel R.G.D., Torrie J.H. (1996) *Principles and Procedures of Statistics; A Biometrical Approach* McGraw-Hill Book Company, New York.
- Vasbinder A.J., Rollema H.S., Kruif C.G.d. (2003) Impaired Rennetability of Heated Milk; Study of Enzymatic Hydrolysis and Gelation Kinetics. *Journal of Dairy Science* 86:1548-1555.

THE BODY COMPOSITIONS OF BALI AND PO CATTLE IN CENTRAL SULAWESI

PADANG HAMID AND MUHAMMAD H. HUSAIN

Pusat Penelitian Hewan Tropis, Universitas Tadulako

ABSTRACT

A research aimed to study the body composition of Bali Cattle and their crossing to Ongole Cattle in Central Sulawesi has been carried out. Eighty cattle, consisted of 20 cattle from four small abattoirs located in Poso, Toli-toli, Banggai and Parigi Moutong Residencies respectively were slaughtered and their body composition; dressing percentage, viscera tract, internal organs (heart, lungs, kidney, limpah), skin, feet, head, and tail were weighed and expressed in percentage based on empty body weight. Data were analyzed using PASW Statistics 18, and the results were expressed in terms of mean \pm standard error of mean. The results showed that the percentage of skin on empty body weight of PO ($11,167 \pm 0,3561$ %) was significantly higher ($P < 0.10$) than that of Bali ($10,928 \pm 0,2466$ %). Percentage of head on empty body weight of PO (7.026 ± 0.0967 %) was significantly lower ($P < 0.10$) than Bali (7.271 ± 0.1382 %). While the early maturing structures (skin, head and feet) were pooled, the differences were disappeared. Bali and PO did not also show the differences in percentage of late maturing structures (carcass and viscera) on empty body weight. The body compositions of males and females were found to not significantly different in terms of body compositions.

Keywords: Central Sulawsi, Bali cattle, PO, body compositions, dressing out percentage

PENDAHULUAN

Diantara komponen-komponen tubuh, karkas adalah bagian yang paling bernilai ekonomis, sehingga studi dan rekayasa memanipulasi persentase karkas terus dilakukan. Faktor bangsa ternak dan jenis kelamin telah diketahui mempengaruhi komposisi tubuh, tetapi ketika faktor lainnya, khususnya umur, diasumsikan tidak bekerja (konstan) (Husain dan Johar, 1989). Hasil penelitian seperti itu dihasilkan umumnya dari penelitian-penelitian kandang yang terkontrol.

Komposisi tubuh ternak berbeda antara yang baru lahir dan yang dewasa. Pola pertumbuhan postnatal sapi dan hewan pertanian lainnya, bermula dari bagian luar tubuh (ekstremitas), dan ke bahagian tengah tubuh (thorax). Pertumbuhan selanjutnya pada bahagian punggung dan lumbar, dan yang berkembang paling akhir pada bahagian dada (Berg and Butterfield, 1976, Butterfield, 1988, Thonney et al., 1987, Morand-Fehr, *et al.*, 1977). Kepala, kaki distal dan kulit telah berkembang relatif baik pada saat lahir, sehingga mereka disebut sebagai struktur-struktur yang masak dini. Proporsi dari struktur-struktur ini menurun karena bobot badan meningkat, sementara struktur-struktur yang masak lambat, seperti alat pencernaan mempunyai proporsi yang meningkat

karena bobot badan meningkat. Karena struktur-struktur masak dini (kepala, kaki distal dan kulit) adalah komponen-komponen nonkarkas, maka persentase karkas hewan yang baru lahir semakin meningkat dengan bertambahnya umur hingga dewasa tubuh dicapai. Ini berarti bahwa ketika dua ekor hewan dipotong pada status maturitas yang berbeda maka komposisi tubuh mereka juga akan berbeda, sebaliknya bila dipotong pada tingkat maturitas yang sama, maka komposisi tubuh juga relative tidak berbeda.

Perbedaan bangsa dan jenis kelamin diikuti dengan perbedaan bobot dewasa tubuh (mature weight). Sapi PO memiliki bobot dewasa yang lebih tinggi dibanding sapi Bali, dan sapi Jantan memiliki bobot dewasa yang lebih besar dibanding sapi Betina. Sehingga bila sapi PO dan sapi Bali sebelum mencapai dewasa tubuh dan dipotong pada bobot badan yang sama, tidak mengejutkan bila ditemukan sapi Bali memiliki persentase karkas yang lebih tinggi dibanding sapi PO. Ini karena sapi Bali berada pada titik fase lebih dekat pada bobot dewasanya dibanding sapi PO. Demikian pula ketika Jantan dan Betina dipotong pada bobot badan yang sama, Jantan sesungguhnya berada pada fase maturitas yang lebih rendah dibanding Betina, dan oleh karenanya Jantan ditemukan memiliki persentase karkas yang lebih kecil dibanding dengan Betina (Butterfield, 1988, Ash and Norton, 1987b dan El Muola *et al.*, 1999).

Hipotesis penelitian ini adalah ketika Sapi PO dan Bali, maupun antara Jantan dan Betina dipotong ketika bobot badan dewasa telah dicapai dengan kondisi tubuh yang sama, maka komposisi tubuh mereka khususnya persentase karkas relative tidak berbeda. Perbedaan sapi Bali dan sapi PO tidak hanya pada aspek bobot badan dewasa, tetapi juga pada aspek morfologi dan konformasi tubuh. Sapi PO memiliki punuk dan gelambir pada leher yang diklaim sebagai bagian dari perangkat aklimatisasi dan adaptasinya (Rusdi dan Husain, 1991), sehingga sapi PO dinilai memiliki konfirmasi tubuh yang tidak sebaik sapi Bali. Hipotesis kedua penelitian ini adalah ketika sapi PO dan Bali dipotong pada fase maturitas yang sama, persentase kulit terhadap bobot badan sapi PO lebih tinggi dibanding sapi Bali. Tujuan penelitian ini adalah menguji kedua hipotesis tersebut.

MATERI DAN METODA

Lokasi Penelitian, Waktu Penelitian, dan Hewan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di empat Tempat Potong Hewan (TPH) di Sulawesi Tengah, masing-masing yang terdapat di 1). Poso, Kabupaten Poso; 2). Parigi, Kabupaten Parigi Moutong; 3) Toli-toli, Kabupaten Toli-toli; dan 4) Luwuk, Kabupaten Banggai. Sampel sapi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sapi yang dipotong dalam periode Februari-April 2010, berjumlah 20 ekor setiap TPH. Ketika jumlah sapi yang dipotong mencapai 20 ekor berbangsa Bali atau PO dan berjenis kelamin Betina atau Jantan, setiap TPH dalam periode tersebut, pengumpulan data dihentikan. Latar belakang sapi yang dipotong pada setiap RPH adalah berasal dari sapi peternakan rakyat yang dipelihara di Kabupaten tersebut, secara semi intensif.

Metode Pemotongan dan Penimbangan

Sapi-sapi yang tiba di TPH diistirahatkan selama satu hari, sebelum

dipotong. Dalam peristrahatan, mereka tidak diberi pakan, tetapi air minum disediakan. Sebelum dipotong sapi ditimbang. Perlakuan terhadap sapi sebelum pemotongan dilakukan dengan hati-hati untuk menghindarkan sapi dari stress berlebihan. Setelah sapi terbanting dengan teknik pembantingan menggunakan tali, segera dengan menggunakan pisau tajam, leher sapi disembelih hingga memutuskan pembuluh darah utama pada leher, dan memutuskan persambungan accipito-atlant. Kulit dilepas menggunakan pisau dengan hati-hati, sedemikian agar lemak-lemak subcutaneous tubuh tidak terikut dan lengket dengan kulit. Semua viscera dikeluarkan dari tubuh. Kaki depan dan kaki belakang dipotong tepat pada persendian carpal-metacarpal dan tarsal-metatarsal. Ginjal, lemak ginjal, lemak pelvis, testis (jantan) dan ambing (betina) dikeluarkan. Setelah itu karkas (karkas hangat) kaki, kulit, ekor, kepala ditimbang. Ginjal, jantung, paru dan limfa juga ditimbang. Viscera ditimbang setelah saluran pencernaan dikosongkan. Bobot saluran pencernaan kosong ini digunakan untuk menghitung bobot badan kosong. Persentase karkas, persentasi kaki, persentasi kulit, persentase kepala, persentase saluran pencernaan, persentase organ dalam dihitung berdasarkan bobot badan kosong.

Analisis Data

Data komposisi tubuh dalam satuan persentase diuji menggunakan uji t (Walpole, 1982) berdasarkan bangsa dan jenis kelamin. Data dianalisis menggunakan paket program statistic, PASW Statistics 18 dan hasilnya ditulis dalam rata-rata \pm standar error.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata bobot potong sapi penelitian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata bobot potong, sebaran baku dan jumlah sampel sapi penelitian berdasarkan bangsa ternak dan jenis kelamin.

	Bangsa		Jenis Kelamin	
	Bali	PO	Betina	Jantan
Bobot Potong	252.3	231.7	197.5	253.7
Std. Deviation	47.34	49.36	46.77	42.85
Jumlah Sampel	39	41	17	63

Komposisi tubuh sapi Bali dan sapi PO yang dipotong pada empat lokasi Tempat Potong Hewan di Sulawesi Tengah ditunjukkan pada Tabel 2. Persentase bobot kulit terhadap bobot badan kosong sapi PO ($11,167 \pm 0,3561$ %) ditemukan nyata lebih tinggi ($P < 0.10$) dibanding sapi Bali ($10,928 \pm 0,2466$ %). Perbedaan itu mungkin berhubungan dengan bentuk morfologis kedua bangsa, dimana sapi PO memiliki punuk dan gelambir, sementara sapi Bali tidak memilikinya. Oleh karena itu, punuk dan gelambir diperkirakan yang bertanggung-jawab terhadap besarnya persentasi bobot kulit terhadap bobot badan kosong sapi PO dibanding sapi Bali.

Tabel 2. Komposisi tubuh (%) sapi Bali dan sapi PO yang dipotong di empat Kabupaten di Sulawesi Tengah (mean \pm SE)

Komposisi Tubuh	Bangsa		Signifikansi P
	Bali	PO	
Karkas	65.968 \pm 0.5527	66.192 \pm 0.5499	0.457
Kepala, kaki, ekor dan kulit	22.679 \pm 0.3914	22.595 \pm 0.4646	0.259
Kepala*	7.271 \pm 0.1382	7.026 \pm 0.0967	0.064
Kaki	3.485 \pm 0.1051	3.417 \pm 0.0980	0.459
Kulit*	10.928 \pm 0.2466	11.167 \pm 0.3561	0.087
Viscera	7.547 \pm 0.3486	7.607 \pm 0.3261	0.575
Jantung, hati, limfa, ginjal dan paru	3.804 \pm 0.1350	3.612 \pm 0.1398	0.513

Asumsi ini mengabaikan kemungkinan perbedaan ketebalan kulit kedua bangsa sapi. Hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesis penelitian ini. Tingginya persentase bobot kulit terhadap bobot badan kosong sapi PO dibanding sapi Bali mengakibatkan rendahnya persentase bagian tubuh yang lain pada sapi PO dibanding sapi Bali, bila kedua parameter itu dihitung pada basis yang sama, dalam hal ini bobot badan kosong. Penelitian ini menemukan bahwa persentase bobot kepala terhadap bobot badan kosong sapi PO (7.026 \pm 0.0967%) nyata lebih rendah ($P < 0.10$) dibanding sapi Bali (7.271 \pm 0.1382 %). Ketika kulit, kepala, ekor dan kaki digabung, perbedaan persentase mereka terhadap bobot badan kosong antara sapi PO (22,595 \pm 0,4646) dan Bali (22,679 \pm 0,3914) menjadi tidak nampak. Porsi viscera relatif terhadap bobot badan kosong kedua bangsa tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata. Demikian pula dalam hal persentase gabungan jantung, hati, limfa, ginjal dan paru terhadap bobot badan kosong. Karkas yang merupakan komponen tubuh sapi yang paling bernilai ekonomis, ketika dihitung dalam persentase terhadap bobot badan kosong tidak ditemukan perbedaan yang nyata antara sapi Bali dan sapi PO.

Komposisi tubuh sapi Betina dan sapi Jantan yang dipotong pada empat lokasi RPH di Sulawesi Tengah ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi tubuh sapi Betina dan sapi Jantan yang dipotong di empat lokasi RPH di Sulawesi Tengah

Komposisi Tubuh	Jenis Kelamin		Signifikansi P
	Betina	Jantan	
Karkas	66.127 \pm 0.8781	66.071 \pm 0.4352	0.931
Kepala, kaki, ekor dan kulit	22.365 \pm 0.8204	22.709 \pm 0.3186	0.127
Kepala	7.385 \pm 0.2391	7.081 \pm 0.0848	0.101
Kaki	3.311 \pm 0.1466	3.488 \pm 0.0816	0.589
Kulit	10.770 \pm 0.5347	11.126 \pm 0.2372	0.508
Viscera	7.583 \pm 0.3035	7.576 \pm 0.2904	0.402
Jantung, hati, limfa, ginjal dan paru	3.919 \pm 0.2342	3.648 \pm 0.1060	0.659

Penelitian ini tidak menemukan perbedaan persentase komponen tubuh berdasarkan bobot badan kosong antara sapi betina dan sapi jantan. Karkas sapi betina (66,127%) tidak berbeda nyata dibanding karkas sapi jantan (66,071)%. Demikian pula persentase bagian tubuh luar yang diketahui sebagai struktur-struktur masak dini, kepala, kaki, kulit terhadap bobot badan kosong, tidak

memperlihatkan perbedaan antara jantan dan betina. Ketiadaan perbedaan komposisi tubuh ternak antara jantan dan betina dalam penelitian ini, sebagaimana hipotesis penelitian ini yang dijelaskan sebelumnya dalam pendahuluan, adalah karena mereka dalam status maturitas yang sama.

KESIMPULAN

Persentase bobot kulit terhadap bobot badan kosong sapi PO lebih tinggi dibanding sapi Bali. Perbedaan ini dikompensasi dengan rendahnya persentase bobot kepala terhadap bobot badan kosong sapi PO dibanding sapi Bali. Kedua komponen tubuh tersebut merupakan struktur-struktur yang masak dini. Secara keseluruhan, persentase struktur-struktur yang masak dini terhadap bobot badan kosong, tidak berbeda antara bangsa sapi, dan ini mengakibatkan persentase struktur-struktur yang masak lambat (karkas dan viscera) juga tidak berbeda antara sapi Bali dan sapi PO.

Komposisi tubuh antara jantan dan betina relative sama, baik ketika dikelompokkan dalam struktur masak lambat dan struktur masak dini, maupun dalam komponen yang lebih kecil, persentase karkas, kepala, kulit, kaki dan viscera terhadap bobot badan kosong.

DAFTAR PUSTAKA

- Berg, R.T. and R.M. Butterfield, 1976. *New Concepts of Cattle Growth*. Sydney University Press.
- Butterfield, R.M, 1988. *New Concepts of Sheep Growth*. The Department of Veterinary Anatomy, University of Sydney.
- Rusdi dan M.H. Husain, 1991. *Toleransi Sapi Peranakan Onggole terhadap Lingkungan Panas dan Aktifitas Fisik*. Balai Penelitian Universitas Tadulako.
- Husain, M.H. dan A. Johar, 1989. *Hubungan antara Bobot Badan dengan Bobot Karkas dan Luas Loin Sapi berbagai Bangsa*. Balai Penelitian Universitas Tadulako.
- Husain, M.H, Najamuddin, A.H.Madaali, N.Salingkat dan S.Sunarti, 2002. *Standard Mutu Bibit Ternak Sulawesi Tengah*. Pusat Penelitian Hewan Tropis Universitas Tadulako dan Dinas Pertanian, Perkebunan dan Peternakan Propinsi Sulawesi Tengah.
- Thonney, M.L., S.C.S.Taylor, J.I. Murray and T.H. McClelland, 1987. *Breed and Sex Differences among Equally Mature Sheep and Goats*. 3. Muscle Weight Distribution. *Animal Production*, 45: 277-290.
- Walpole, R.E. 1982. *Introduction to Statistics*. Macmillan Publishing Co., Inc. New York.
- Morand-Fehr, P, 1981. *Growth*. In: *Goat Production* (Ed. By C. Gall) pp 253-283. Academic Press. London.

INDUKSI HORMON PMSG TERHADAP KINERJA REPRODUKSI DAN KEJADIAN KELAHIRAN KEMBAR PADA SAPI PERANAKAN ONGOLE

LUKMAN AFFANDHY, D. RATNAWATI DAN A. RASYID

Loka Penelitian Sapi Potong

Email: *lolitsapo@telkom.net*

ABSTRAK

Guna mendukung program PSDSK 2014 telah dilakukan berbagai usaha peningkatan populasi sapi potong diantaranya, meningkatkan jumlah anak per kelahiran dengan pemanfaatan potensi *twinning*. Tujuan penelitian adalah menentukan tingkat kebuntingan dan kejadian kelahiran kembar pada sapi PO induk melalui pemberian hormon PMSG. Pemberian hormon superovulasi dilakukan di kandang percobaan Loka Penelitian Sapi Potong menggunakan 30 ekor induk Sapi Peranakan Ongole (PO) dengan tiga dosis pemberian berbeda, yaitu A =PMSG 5 ml setara 1000 IU, B= PMSG 6,5 ml setara 1300 IU dan C=PMSG 8 ml setara 1600 IU. Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah induk sapi PO lebih 60 hari pasca beranak dan skor kondisi tubuh (SKT) 5-7. Tahapan superovulasi adalah: (1) Sinkronisasi birahi dengan penyuntikan hormon GnRH dan Prostaglandin (*Ovsynch*)= hari ke 1 injeksi GnRH I, hari ke 8 injeksi Prostaglandin, hari ke 10 injeksi GnRH II dan hari ke 11 adalah 24 jam setelah injeksi GnRH II sapi ovulasi (birahi); (2) Penyuntikan PMSG pada hari ke 21 (10 hari setelah terjadi birahi) dan langsung dicampur dengan pejantan. Data dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian hormon PMSG dengan dosis 1000 IU, 1300 IU dan 1600 IU pada induk sapi PO menunjukkan bahwa *conception rate* masing-masing sebesar 50% (5 ekor), 70% (7ekor) dan 80% (8 ekor) dengan jumlah kelahiran kembar sebesar 3 ekor (30 %), 1 ekor (10 %) dan 0 ekor (0%). Respon lain yakni terdapat kejadian abortus sebesar 33,3 % dan lahir mati sebesar 33,3 % (dosis 1000 IU), lahir lemah dan mati sebesar 100 % (dosis 1300 IU) dan lahir mati sebesar 37,5 % (dosis 1600 IU). Biaya yang diperlukan untuk satu kali pada pemberian PMSG dosis 1000, 1300 dan 1600 IU masing-masing adalah Rp. 410.600,-; Rp. 477.200,- dan Rp 543.800,-. Disimpulkan bahwa dosis PMSG 1000 IU mampu menginduksi kelahiran kembar sebesar 30 %, pada tingkat kebuntingan 50 %.

Kata kunci : PMSG, lahir kembar, sapi PO.

PENDAHULUAN

Program Swasembada Daging Sapi dan Kerbau (PSDSK) 2014 diharapkan mampu meningkatkan produksi daging sapi lokal sehingga target pemenuhan kebutuhan daging sapi potong nasional sebesar 90-95% dapat tercapai. Kemampuan produktivitas sapi potong lokal dalam negeri belum memberikan hasil yang baik dalam upaya memenuhi kebutuhan daging yang meningkat setiap tahun. Salah satu upaya untuk meningkatkan populasi dan produksi sapi potong

lokal adalah meningkatkan efisiensi reproduksi induk melalui peningkatan jumlah pedet setiap kelahiran atau kelahiran kembar (*twinning*). Kejadian kembar dapat diinduksi dengan penggunaan preparat hormonal, yaitu dengan hormon PMSG (*Pregnant Mare's Serum Gonadotrophin*). Hormon PMSG dapat berperan sebagai FSH dan LH, serta mendukung folikulogenesis dan ovulasi. Hormon reproduksi dapat diintroduksi dari luar tubuh ternak seperti melalui superovulasi. Superovulasi merupakan cara untuk meningkatkan jumlah *oocyt* yang diproduksi oleh ovarium melalui peningkatan jumlah kematangannya menjadi ovum/sel telur sehingga terjadi ovulasi kemudian diikuti peningkatan jumlah *corpus luteum*. Fungsi dari *corpus luteum* tersebut adalah sebagai penghasil progesteron yang berguna untuk menunjang kelangsungan hidup fetus dan merupakan titik penentu bagi kehidupan pasca natal. Superovulasi dapat dilakukan dengan menggunakan hormon PMSG, *Follikel Stimulating Hormone* (FSH) dan *Human Menopause Gonadotrophin* (HMG). Penyuntikan hormon PMSG dan FSH dapat dilakukan pada hari ke-10 setelah estrus. Penyuntikan PMSG cukup sekali, sedangkan penyuntikan FSH dua kali dengan interval 12 jam selama 3-5 hari (Situmorang dan Triwulaningsih, 2004). Hormon FSH mempunyai waktu paruh lebih pendek dibandingkan dengan PMSG sehingga diperlukan pengulangan. Waktu paruh hormon PMSG berkisar 40-125 jam, sehingga hanya diperlukan satu kali pemberian (injeksi) (Hernawan 2003). PMSG memiliki kemampuan sebagai hormon FSH dan LH serta berperan dalam menstimulus sekresi hormon tersebut sehingga dapat meningkatkan ovulasi (Bindon and Piper, 1982). Tujuan penelitian ini adalah menentukan tingkat kebuntingan dan kejadian kelahiran kembar pada sapi lokal Peranakan Ongole (PO) induk melalui pemberian hormon PMSG.

MATERI DAN METODE

Pemberian hormon untuk superovulasi dilakukan di kandang percobaan Loka Penelitian Sapi Potong menggunakan 30 ekor induk Sapi Peranakan Ongole (PO) dengan tiga dosis pemberian yang berbeda, yaitu A= PMSG 5 ml setara 1000 IU, B=PMSG 6,5 ml setara 1300 IU dan C= PMSG 8 ml setara 1600 IU). Kondisi fisiologis ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah induk sapi PO lebih 60 hari pasca beranak dan skor kondisi tubuh (SKT) induk 5-7 (Nicholson and Butterworth, 1986). Aplikasi pemberian PMSG melalui dua tahap, yaitu : (1) Sinkronisasi birahi dengan cara menyuntikkan hormon GnRH dan Prostaglandin (*Ovsynch*) secara intramuskuler. Hari 1 (injeksi GnRH I), Hari 8 (Injeksi Prostaglandin), Hari 10 (Injeksi GnRH II) dan Hari 11 (24 jam setelah Injeksi GnRH II) sapi ovulasi (birahi). (2) Superovulasi dilakukan dengan penyuntikan PMSG pada hari ke-21 (10 hari setelah terjadi birahi) dan langsung dicampur dengan pejantan di dalam kandang kelompok.

Deteksi kebuntingan dilakukan pada dua bulan setelah dikumpulkan dengan pejantan menggunakan secara *palpasi rektal*. Pemberian pakan sebesar >

3,5 % bobot badan berdasarkan bahan kering, dengan komposisi 60 % hijauan dan 40 % penguat untuk mempertahankan skor kondisi tubuh induk (6-8). Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif; dengan variable yang diamati meliputi: performans reproduksi induk (conception rate/CR, tingkat dan proses kelahiran), bobot lahir pedet, biaya hormon dan data dukung lainnya (bobot badan induk, bobot lahir pedet dan pakan induk).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Conception rate dan kelahiran

Tabel 1. *Conception rate* dan tingkat kelahiran sapi PO dengan dosis hormon PMSG berbeda

Parameter	Pemberian Dosis Hormon PMSG		
	A	B	C
Jumlah induk (ekor)	10	10	10
<i>Conception rate</i> (%)	50,0	70,0	80,0
Jumlah kelahiran kembar (ekor)	3	1	0
Jumlah kelahiran tunggal (ekor)	2	6	8

Ket: A= dosis PMSG 1000 IU, B=dosis PMSG 1300 IU dan C=dosis PMSG 1600 IU

Pemberian hormon PMSG dengan dosis 1000 IU, 1300 IU dan 1600 IU pada induk sapi PO (>60 hari pasca beranak) menunjukkan CR masing-masing sebesar 50% (5 ekor), 70% (7ekor) dan 80% (8 ekor) dengan jumlah kelahiran kembar sebesar 3 ekor, 1 ekor dan 0 ekor pada masing-masing dosis hormon PMSG (Tabel 1). Berdasarkan tingkat kebuntingan induk yang paling tinggi pada hormon dengan dosis 1600 IU, namun ditinjau dari jumlah kelahiran kembar adalah dosis 1000 IU. Dengan demikian pemberian hormone PMSG yang mempengaruhi langsung terhadap pematangan *oosit* dan terbentuknya *corpus luteum* pada pemberian dosis 1600 IU terlalu banyak sehingga tidak seimbang dengan kondisi ovarium sapi yang menyebabkan jumlah *corpus luteum* lebih sedikit yang akhirnya menghasilkan kelahiran tunggal; sedangkan pada pemberian dosis 1000 IU lebih seimbang dengan kondisi ovarium sapi sehingga jumlah *corpus luteum* lebih bisa dipertahankan. Dengan perkembangan *oosit* yang semakin banyak dan semakin cepat akan mempengaruhi jumlah CL yang akan terbentuk setelah terjadi ovulasi. Ovarium sebelah kanan lebih aktif dari pada yang sebelah kiri sehingga kemungkinan lokasi kebuntingan lebih besar terjadi di *cornua uteri dexter* (tanduk rahim kanan) dibandingkan dengan kornua uteri sinister (tanduk rahim kiri). Demikian pula kejadian kembar pada ternak sapi jarang terjadi, penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan tingkat kejadian kembar hanya 5-6 % . Bellows and Short (1972) menyatakan bahwa dengan pemberian preparat hormon gonadotropin, pengaruh terhadap kelahiran kembar menunjukkan hasil yang bervariasi. Penelitian lain tentang kelahiran kembar juga telah banyak dilakukan,

diantaranya: Echternkamp (1992) penelitian untuk mengetahui kejadian kembar dengan menggunakan preparat hormonal; Anderson *et al.* (1979) penelitian tentang kelahiran kembar sapi melalui embrio transfer dan Gregory *et al.* (1997), penelitian kelahiran kembar melalui seleksi genetik dalam jangka waktu yang lama. Untuk mengetahui proses kelahiran dan jenis kelamin dan berat pedet yang dilahirkan dengan dosis pemberian hormon PMSG berbeda tertera pada **Tabel 2**.

Jenis kelamin dan proses kelahiran

Bobot lahir pedet kembar (dua dan tiga) pada perlakuan hormon PMSG 1000 IU dan 1300 IU menunjukkan kisaran 12-15 kg adalah lebih kecil dibandingkan dengan bobot lahir pedet tunggal, yaitu dengan kisaran 23-28 kg (Tabel 2). Hal ini disebabkan makanan fetus selama dalam kandungan sapi induk terbagi menjadi dua atau tiga fetus karena jumlah makanan yang dikonsumsi induk jumlah dan bobot badan induk hampir sama (**Tabel 3**), sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan fetus dalam kandungan dan bobot lahir yang akhirnya pedet yang dilahirkan dari kelahiran kembar mempunyai bobot badan yang lebih ringan daripada pedet dari kelahiran tunggal (Guerra-Martinez *et al.* 1990).

Kejadian abortus pada pemberian dosis 1000 IU sejumlah satu ekor (33,3 %) dan kematian pedet satu ekor (33,3 %), demikian pula lahir lemah dan langsung mati (*neonatal mortality*) pada pemberian dosis 1300 IU. Walaupun pada pemberian dosis 1000 dan 1300 IU diperoleh kejadian kembar, namun masih terjadi permasalahan, yaitu abortus kembar lima dan lahir mati (*stillbirth*); hal ini disebabkan terjadi kompetisi antar fetus dalam kandungan induk; kompetisi inilah yang menyebabkan fetus stress sehingga menstimuli pelepasan hormon adrenalin dari korteks adrenal fetus. Hormon adrenalin tersebut akan menyebabkan dinding rahim mengeluarkan hormon prostaglandin sehingga terjadi kontraksi rahim yang dapat berakibat adanya abortus/keguguran. Kejadian retensi plasenta pada sapi beranak kembar mencapai 21,5% (Gregory, sitasi oleh Kirkpatrick, 2009), distokia mencapai 46,9% dan abortus 12,4% (Echternkamp and Gregory, sitasi oleh Kirkpatrick, 2009). Gangguan yang terjadi harus diimbangi dengan manajemen yang baik, yaitu penanganan induk yang baik sehingga fertilitas reproduksi pasca kelahiran kembar tetap baik (tidak steril/majir). Dengan kelahiran pedet dari induk dengan perlakuan manipulasi hormonal menggunakan hormon PMSG (tiga dosis) tersebut dapat diketahui tingkat keberhasilan dan efektifitasnya dalam menghasilkan kelahiran kembar. Echternkamp and Gregory (2002) menyatakan bahwa 50,3% kelahiran ganda dapat berlangsung dengan normal/ tanpa bantuan. Kesulitan melahirkan yang terjadi pada perlakuan sapi kembar lebih banyak disebabkan oleh karena presentasi dari satu atau dua fetus yang ada adalah abnormal, bukan disebabkan oleh ukuran tubuh fetus yang besar, karena pedet yang dilahirkan dari kelahiran kembar mempunyai bobot badan yang lebih ringan daripada pedet dari kelahiran tunggal (Guerra-Martinez *et al.* 1990). Persentasi

kesulitan melahirkan akibat presentasi fetus yang abnormal mencapai sebaran 7,2%, padahal pada kejadian kelahiran tunggal sebesar 2,7%. Namun dalam percobaan ini pada pemberian hormon 1600 IU terjadi lahir mati pada pedet sejumlah 3 ekor (37,5 %), hal ini disebabkan tidak seimbangannya hormon akibat pemberian dosis PMSG yang berlebihan, karena jangka waktu hormon PMSG panjang. PMSG memiliki kemampuan sebagai hormon FSH dan LH serta berperan dalam menstimulus sekresi hormon tersebut sehingga dapat meningkatkan ovulasi (Bindon and Piper, 1982). Performans berat badan dan konsumsi pakan sapi induk serta perhitungan biaya hormon pada masing-masing pemberian dosis PMSG tertera pada **Tabel 3** dan **4**.

Tabel 2. Jenis kelamin dan proses kelahiran sapi induk PO dengan dosis hormon yang berbeda

Uraian	Pemberian Dosis Hormon PMSG		
	A	B	C
Jumlah induk beranak (ekor)	5	7	8
Bobot lahir pedet kembar 2 : - jantan (kg)	14,3±0,6	-	-
-betina (kg)	14,0±0,0	-	-
Bobot lahir pedet kembar 3: - jantan (kg)	-	13,0±1,0	-
-betina (kg)	-	-	-
Bobot lahir pedet tunggal : - jantan (kg)	-	26,1 ± 3,8	23,5 ± 3,5
-betina (kg)	25,0 ± 0,0	25,0 ± 0,0	28,3 ± 3,5
Parietas kelahiran induk : -Kembar 2 (ekor)	2	-	-
-Kembar 3 (ekor)	-	1	-
-Kembar 5 (ekor)	1	-	-
-Tunggal (ekor)	2	6	8
Proses kelahiran kembar : -Normal	1	-	-
-Distosia	-	-	-
-Abortus *	1	-	-
-pedet mati	1	1	-
Proses kelahiran tunggal : -Normal	2	6	5
-Distosia	-	-	-
-Abortus	-	-	-
-pedet mati	-	-	3

Ket: A= dosis PMSG 1000 IU, B=dosis PMSG 1300 IU dan C=dosis PMSG 1600 IU; * = abortus 3 bulan berjumlah 5 fetus

Tabel 3. Bobot badan dan konsumsi pakan sapi induk PO dengan dosis hormon berbeda.

Parameter	Perlakuan Dosis Hormon PMSG		
	A	B	C
Jumlah induk (ekor)	10	10	10
Bobot badan	287,0 ± 63,6	275,0 ± 0,0	340,0 ± 7,1
Konsumsi pakan : BK (kg/hari)	8,6 ± 2,2	8,7 ± 2,4	7,8 ± 0,0
PK (kg/hari)	1,1 ± 0,2	1,1 ± 0,2	1,0 ± 0,0

Ket: A= dosis PMSG 1000 IU, B=dosis PMSG 1300 IU dan C=dosis PMSG 1600 IU

Performans bobot badan sapi induk yang menjadi materi penelitian, yaitu bobot badan sapi pada pemberian dosis PMSG A, B dan C masing-masing adalah $287,0 \pm 63,6$ kg; $275,0 \pm 0,0$ kg dan $340,0 \pm 7,1$ kg (Tabel 3); dengan konsumsi pakan berupa bahan kering (BK) dan protein kasar (PK) pada masing-masing pemberian PMSG A ($8,6 \pm 2,2$ kg/hari dan $1,1 \pm 0,2$ kg/hari), perlakuan B ($8,7 \pm 2,4$ kg/hari dan $1,1 \pm 0,2$ kg/hari) dan perlakuan C ($7,8 \pm 0,0$ kg/hari dan $1,0 \pm 0,0$ kg/hari).Tingkat konsumsi pakan tersebut pada ketiga pemberian PMSG sudah memenuhi standar kebutuhan untuk induk. Namun kebutuhan pakan tersebut untuk sapi induk yang beranak tunggal, sehingga akan bisa berpengaruh terhadap pakan fetus dalam kandungan yang menyebabkan masih terjadi abortus dan lahir mati, khususnya yang lahir kembar tiga dan lima (Tabel 2).

Biaya Hormon

Tabel 4. Perhitungan biaya pemberian hormon PMSG dengan dosis berbeda (Rp)

Parameter	Perlakuan Dosis Hormon PMSG		
	A	B	C
Hormon GnRH	68.600	68.600	68.600
Hormon Prostaglandin	100.000	100.000	100.000
Hormon PMSG	222.000	288.600	355.200
Alat dan bahan pendukung (Sputit, kapas dll)	20.000	20.000	20.000
Total Biaya	410.600	477.200	543.800

Ket: A= dosis PMSG 1000 IU, B=dosis PMSG 1300 IU dan C=dosis PMSG 1600 IU

Pembiayaan yang diperlukan untuk satu kali pada pemberian PMSG dosis 1000, 1300 dan 1600 IU masing-masing adalah Rp. 410.600,-; Rp. 477.200,- dan Rp 543.800,- (**Tabel 4**). Perbedaan dari pembiayaan ketiga perlakuan adalah jumlah hormone PMSG yang diperlukan. Jumlah penyuntikan GnRH pada semua perlakuan adalah dua kali dengan pembiayaan Rp. 68.600,-. Jumlah penyuntikan prostaglandin pada semua perlakuan adalah satu kali dengan pembiayaan Rp. 100.000,-. Berdasarkan dosis yang dapat menghasilkan sapi kembar dan berhasil hidup adalah dosis 1000 IU. Sementara perhitungan biaya berdasarkan segi pembiayaan adalah dosis 1000 IU merupakan dosis yang paling efisien karena paling murah. Dengan demikian informasi awal kegiatan penelitian sapi kembar menggunakan hormone PMSG masih banyak mengalami permasalahan dan perlu ditindaklanjuti tingkat efisiennya lebih lanjut.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Disimpulkan bahwa dosis PMSG 1000 IU mampu menginduksi kelahiran kembar sebesar 30 %, pada tingkat kebuntingan 50 %.
2. Disarankan penelitian lebih lanjut untuk menentukan jenis dan dosis hormon yang optimal (lebih murah dan efisien) untuk menghasilkan sapi kembar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, G. B., P. T. Cupps, and M. Drost. 1979. Induction of twins in cattle with bilateral and unilateral embryo transfer. *J. Anim. Sci.* 49:1037–1042.
- Bellows, R. A., and R. E. Short. 1972. Superovulation and multiple births in beef cattle. *J. h i m . Sci.* 34(Suppl. 1):87.
- Bindon, B.M and L.R. Piper. 1982. Physiology base of ovarian response to PMSG in sheep and Cattel, in ET In cattle, sheep and goats. Aust.Soc.Passport to the year 2000.AIHOCHIS.
- Echternkamp, S. E. 1992. Fetal development in cattle with multiple ovulations. *J. Anim. Sci.* 70:2309–2321.
- Echternkamp, S. E., and K. E. Gregory. 2002. Reproductive growth, feedlot and carcass raits of twin vs. single births in cattle. *J.Anim. Sci.* 80(E. Suppl. 2):E64–E73.
- Gregory, K. E., G. L. Bennett, L. D. Van Vleck, S. E. Echternkamp, and L. V. Cundiff. 1997. Genetic and environmental parameters for ovulation rate, twinning rate, and weight traits in a cattle population selected for twinning. *J. Anim. Sci.* 75:1213–1222.
- Guerra-Martinez P., G.E. Dickerson, G.B.Anderson, R.D. Green (1990). Embryo-Transfer Twinning And Performance Efficiency In Beef Production. *J. Anim. Sci.*68: 4039-4050.
- Hernawan, E. 2003. Peningkatan Kinerja Reproduksi Pada Phase Kebuntingan Melalui Tehnik Superovulasi Pada Ternak Domba. Bogor. <http://tumoutou.net>. [17 Okt. 2008]
- Kirkpatrick B.W. 2009. *Management of Twinning Cow Herds*. Departement of Animal Science. University of Wiconsin, Madison.
- Nicholson, M. J. and M.N. Butterworth.1986. *A Guide to Condition Scoring of Zebu Cattle*. International Livestock Centre for Africa. Addis Ababa.pp.26.
- Situmorang, P dan E. Triwulaningsih. 2004. Aplikasi dan Inovasi Teknologi Transfer Embrio (TE) untuk Pengembangan Sapi Potong. *Prosiding Lokakarya Nasional Sapi Potong 2004*. Balai Penelitian Ternak, Ciawi. Bogor.