

Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2014

Pertumbuhan Domba Hasil Persilangan dengan Manajemen Pemberian Pakan di Pedesaan

(Growth of Crossing Sheep on Different Feed Management in Village Condition)

Dwi Yulistiani, Puastuti W, Priyanto D

Balai Penelitian Ternak, PO Box 221, Bogor 16002
dwiyulistiani@yahoo.com

ABSTRACT

Study was conducted to evaluate the adaptability of cross bred sheep created in Balitnak (Sumatera Composite breed, Garut composite breed and Barbados cross breed) on diet practiced in village condition. Twenty four heads of 3 cross bred male sheep were used in this study, and 8 heads male Local Garut breed sheep were used as control. The average initial body weight of experimental sheep was 24 ± 5.87 kg. Each breed of sheep was divided into 2 groups of treatment diet which consisted of control diet and improved diet. In control diet sheep were fed on native grass only *ad libitum* while in improved diet the sheep were fed on native grass and 20% of grass were replaced by cassava tuber 125 g/head/day and caliantra foliage 100 g/head/day and urea at 1% of DM cassava tuber. The growth trial study was conducted for 12 weeks. Parameter observed were dry matter intake (DMI) and body weight change during experiment. Experiment were conducted in factorial 4x2, the first factor was 4 breeds of sheep and second factor was two different diet treatments. Data obtained were analyzed using randomized complete block design. Results shows that there was no interaction effect of sheep breed and diet treatment on feed consumption (average 680.6 g/head/day) and average daily gain (ADG), the ADG was 13 g/head/day. In conclusion, growth rate of the sheep of different breed raised under village condition in Juhut was similar. Improved diet quality in this study was not resulted in higher growth rate.

Key Words: Feeds, Village, Growth Rate, Cross Bred Sheep

ABSTRAK

Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan adaptasi rumpun domba persilangan yang dibentuk di Balai Penelitian Ternak yaitu domba Komposit Sumatera, domba Komposit Garut, domba persilangan Barbados terhadap manajemen pakan pedesaan. Penelitian dilakukan di Desa Juhut, Kabupaten Pandeglang selama 12 minggu. Penelitian menggunakan 24 ekor domba jantan persilangan dan 8 ekor domba lokal Garut sebagai pembanding. Bobot badan awal domba yang digunakan pada penelitian ini adalah $24 \pm 5,87$ kg. Tiap rumpun domba dibagi menjadi 2 kelompok perlakuan pakan yang terdiri dari perlakuan pakan kontrol (R) dan pakan perbaikan (SK). Pakan kontrol adalah pakan yang diberikan sesuai dengan kebiasaan yang dilakukan peternak di desa Juhut yaitu hanya diberi pakan rumput saja, sebanyak 5.000 g/ekor/hari. Pakan perbaikan adalah pakan rumput yang 20% nya diganti dengan singkong, kaliandra dan urea, urea diberikan 1% dari bahan kering singkong. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok pola faktorial 4x2, faktor pertama adalah 4 rumpun domba dan faktor kedua adalah perbedaan pakan perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam. Peubah yang dicatat adalah penambahan bobot badan dan konsumsi pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara rumpun domba dengan perlakuan pakan terhadap konsumsi pakan maupun penambahan bobot badan harian (PBBH). Demikian juga konsumsi pakan dan PBBH tidak dipengaruhi oleh rumpun domba ataupun perlakuan pakan. Rataan konsumsi pakan pada penelitian ini didapatkan 680 g/ekor/hari, sedangkan rata-rata PBBH adalah 13 g/ekor/hari. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan rumpun domba persilangan dengan sistem pemberian pakan di Desa Juhut adalah sama. Perbaikan pakan tidak menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik.

Kata Kunci: Domba Persilangan, Pakan, Pedesaan, Pertumbuhan

PENDAHULUAN

Ternak domba di Indonesia pada umumnya mempunyai tingkat prolififikasi yang tinggi (Bradford 1993), namun pada umumnya mempunyai ukuran tubuh yang kecil dan tidak memenuhi syarat untuk ekspor (bobot potong 35-40 kg). Banyak usaha dilakukan untuk meningkatkan bobot badan agar memenuhi persyaratan ekspor, antara lain dengan pemberian pakan berkualitas tinggi, namun hal ini tidak akan tercapai apabila tidak didukung dengan potensi genetik yang baik. Salah satu upaya meningkatkan produktivitas domba lokal melalui perbaikan mutu genetik dengan cara perkawinan ternak dari rumpun yang berbeda (*cross breeding*) yang disertai dengan kegiatan seleksi.

Di Balitnak telah dilakukan persilangan domba lokal dengan domba eksotik untuk mendapatkan sifat-sifat unggul yang dikehendaki. Hasil dari persilangan tersebut adalah domba komposit Sumatera (KS) dan domba komposit Garut (KG). Domba komposit Sumatera (KS) mempunyai komposisi genotipe terdiri dari 25% domba *Barbados Blackbelly*, 25% domba *St. Croix* dan 50% domba lokal Sumatera. Domba Komposit Garut (KG) mempunyai komposisi genetik yang terdiri dari 25% domba *Moulton Charolais*, 25% domba *St. Croix* dan 50% domba lokal Garut. Domba komposit yang baru dibentuk mempunyai sifat dapat beranak sepanjang tahun dengan jumlah anak 2 ekor seperti yang ditampilkan oleh domba prolifik Garut, mempunyai kerangka tubuh yang besar sehingga memberi peluang fetus untuk tumbuh optimal, mempunyai daya tahan terhadap cuaca panas dan lembab seperti yang ditampilkan domba *St. Croix*, serta mempunyai produksi susu yang cukup untuk merawat anak 2 ekor serta komposisi perdagingan yang baik seperti ditampilkan oleh domba *Moulton Charolais* (Subandriyo et al. 2009).

Produktivitas ternak pada dasarnya selain dipengaruhi oleh faktor genetik dipengaruhi juga oleh faktor lingkungan. Kemampuan ternak untuk memproduksi sesuai dengan potensi genetiknya dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan yang salah satunya adalah faktor kebutuhan nutrisi. Oleh karena itu, untuk dapat memproduksi dengan baik maka kebutuhan nutrisinya harus terpenuhi. Berdasarkan sifat

produksi tetua yang digunakan untuk membentuk domba komposit baik komposit Garut maupun komposit Sumatera yang dibentuk di Balitnak, domba komposit mempunyai keunggulan produktivitas dibandingkan dengan domba lokal akan tetapi karena sistem pemberian pakan yang belum optimal maka pertumbuhan domba komposit di pedesaan/di lahan kering seperti di Desa Juhut masih rendah. Domba komposit Garut meskipun mempunyai tampilan yang paling bagus diantara rumpun domba yang lain akan tetapi bobot dewasa umur satu tahun hanya tercapai 22 kg, padahal untuk dalam kondisi pemeliharaan di kandang percobaan dapat dicapai BB 30 kg.

Di Desa Juhut sumber pakan utama masih mengandalkan rumput lapang, domba hanya diberi pakan sekali sehari pada sore hari. Oleh karena itu, untuk mendapatkan produktivitas yang optimal manajemen pakannya perlu diperbaiki dengan pemberian pakan sumber penguat yang murah dan tersedia di lokasi penelitian. Singkong merupakan tanaman pangan yang banyak ditanam di daerah lahan kering, dan dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat terlarut yang murah. Pemberian umbi singkong cacah yang dibarengi dengan pemberian urea dapat meningkatkan produktivitas ternak ruminansia karena dapat mendukung sintesa mikroba rumen yang optimal. Disamping suplai dari protein mikroba ternak juga memerlukan suplai protein pakan yang lolos degradasi yang pada umumnya berasal dari bahan pakan konsentrat seperti bungkil kedelai ataupun tepung ikan. Bahan-bahan tersebut mahal dan tidak tersedia di pedesaan oleh karena itu perlu dicari sumber protein lolos degradasi yang murah dan mudah didapat di lingkungan pedesaan, salah satunya adalah bahan pakan dari hijauan leguminosa pohon.

Leguminosa pohon merupakan sumber protein pakan yang murah dan mudah didapat karena dapat tumbuh sepanjang tahun di Indonesia. Leguminosa pohon yang mengandung tanin mempunyai kelebihan dalam hal perlindungan protein dari degradasi di dalam rumen, sehingga proteinnya dapat dimanfaatkan oleh ternak untuk memproduksi. Protein dari leguminosa tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber *by-pass* protein. Kaliandra mempunyai kandungan tanin

terkondensasi yang tinggi (11%) dan kandungan protein yang tinggi (16-23%) (Kabi & Bareeba 2007) serta tingkat degradasi dalam rumen yang rendah, yaitu sebesar 49% (Kabi & Bareeba 2007). Bach et al. (2005) menyebutkan bahwa kapasitas protein sebagai *by-pass* protein berhubungan negatif dengan tingkat kelarutannya dan degradasinya di dalam rumen. Leng (1997) menyatakan bahwa pemberian kaliandra segar dalam pakan dasar *hay* rumput dapat meningkatkan pertambahan berat badan dan pertumbuhan rambut yang mengindikasikan peranan pemberian *by-pass* protein dari kaliandra segar.

Produktivitas domba komposit di pedesaan lahan kering masih rendah yang salah satu penyebabnya adalah manajemen pemberian pakan yang masih belum bagus, oleh karena itu telah dilakukan penelitian untuk meningkatkan produktivitas domba komposit di pedesaan melalui perbaikan pakan yang murah dan tersedia di pedesaan.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di kampung ternak Desa Juhut, Kabupaten Pandeglang Banten dengan menggunakan 32 ekor domba jantan dengan bobot badan awal $24 \pm 5,87$ kg yang terdiri dari empat rumpun domba yaitu rumpun domba Komposit Garut (KG), Komposit Sumatera (KS), dan Barbados cross (BC) dan domba Garut lokal sebagai pembanding. Jumlah domba yang digunakan dari masing-masing rumpun sebanyak delapan ekor. Domba komposit sudah dibudidayakan di Desa Juhut selama 3-4 tahun. Namun demikian tidak mudah untuk mendapatkan domba komposit jantan lepas sapih di Desa Juhut karena anak-anak jantan yang lahir kebanyakan dijual pada saat lepas sapih. Sehingga materi domba Komposit didapatkan dari kandang percobaan Balitnak yang dibawa ke Juhut yang diadaptasikan selama 4 minggu sebelum diberikan perlakuan pakan sedangkan domba lokal berasal dari Desa Juhut. Tiap rumpun domba dibagi menjadi dua kelompok perlakuan pakan yang terdiri dari pakan kontrol yang biasa diberikan oleh peternak yaitu pakan berupa rumput lapang saja (R) dan pakan perbaikan yaitu pakan kontrol + 0,25 kg singkong cacah yang dicampur dengan urea

1% BK singkong + 0,25 kg kaliandra segar (SK). Pakan R diberikan sebanyak 5 kg/ekor/hari (1.000 g BK) dengan harapan jumlah tersebut sudah mencukupi penyediaan pakan secara *ad libitum*. Sementara itu, pakan perlakuan SK rumput diberikan 4 kg, singkong segar 500 g (125 g BK) dan 250 g (100 g BK). Singkong segar beserta kulitnya diberikan dengan cara dicacah kemudian direndam air semalaman dengan tujuan untuk mengurangi kadar asam sianidanya, kemudian dibuang airnya dengan cara ditiriskan di nyiru bambu, setelah air tuntas singkong dicampurkan dengan urea, dan siap diberikan pada domba. Peubah yang diamati adalah konsumsi pakan, pertumbuhan domba dan konversi pakan. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak kelompok pola faktorial 4x2 yaitu 4 level rumpun domba dan 2 level perbedaan pakan. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam menggunakan program SAS 9.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi nutrisi pakan

Nilai nutrisi bahan pakan yang digunakan pada penelitian ini (Tabel 1) terlihat kandungan protein kasar (PK) rumput lapang cukup tinggi (10,7%) dibandingkan dengan rumput Gajah di Balitnak yang hanya mengandung PK sebesar 7,94% (Yulistiani et al. 2011), demikian juga dengan PK kaliandra mencapai 22,43%. Kandungan PK kaliandra ini sebanding dengan yang dilaporkan oleh Kabi & Bareeba (2007) yang mendapatkan PK kaliandra sebesar 22,3%.

Konsumsi dan pertumbuhan domba

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pengaruh rumpun dengan perlakuan pakan terhadap konsumsi BK total. Masing-masing rumpun maupun pakan perlakuan juga menghasilkan konsumsi BK total yang tidak berbeda nyata (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan bahwa substitusi 20% rumput lapang dengan singkong cacah dan kaliandra dengan tujuan untuk meningkatkan asupan nutrisi pakan tidak mengakibatkan peningkatan konsumsi pakan pada perlakuan SK. Demikian juga

Tabel 1. Nilai nutrisi bahan pakan dari Desa Juhut yang digunakan sebagai pakan percobaan selama penelitian

Bahan	Komposisi kimia (%) BK			GE (Kkal/kg)	KCBK (%)	KCBO (%)
	PK	NDF	ADF			
Rumput lapang	10,7	60,5	50,3	3752	49,5	45,5
Singkong	2,9	18,96	9,18	3502	95,3	95,35
Kaliandra	22,43	46,8	41,7	4191	50,0	49,0

BK = Bahan kering, PK = Protein kasar; NDF = *Neutral detergent fiber*; ADF = *Acid detergent fiber*; GE = *Gross energy*; KCBK = *Kecernaan BK*; KCBO = *Kecernaan BO*

Tabel 2. Rataan konsumsi bahan kering dan pertambahan bobot badan harian berbagai rumpun domba selama pengamatan berdasarkan perlakuan pakan di Desa Juhut

Variabel	Rumpun domba	Pakan		Rataan
		SK	Rumput	
Konsumsi BK total (g/ekor/hari)	BC	658,80	623,40	641,10
	KS	712,90	706,00	709,40
	KG	666,90	678,00	672,40
	GL	603,00	609,00	606,00
	Rataan	660,40	654,10	
Konsumsi BK (% BB)	BC	3,00	2,54	2,77
	KS	2,95	2,91	2,93
	KG	2,60	2,84	2,72
	GL	2,30	3,07	2,68
	Rataan	2,71	2,84	
PBBH (g/ekor)	BC	6,25	4,70	5,47
	KS	4,50	1,19	2,84
	KG	36,90	5,95	21,42
	GL	30,06	22,02	26,04
	Rataan	19,43	8,46	

SK = Rumput + umbi singkong + kaliandra; R = Rumput; BC= *Barbados Cross*; KS = Komposit Sumatera; KG = Komposit Garut; GL = Garut lokal

semua domba persilangan maupun Garut lokal mengkonsumsi BK ransum dengan jumlah relatif sama.

Hasil pengukuran pertumbuhan yang dilakukan selama 3 bulan menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pengaruh rumpun maupun perlakuan pakan terhadap PBBH domba. Perbaikan pakan dengan cara mengganti sebagian pakan dasar rumput lapang dengan singkong cacah dan daun kaliandra tidak memberikan peningkatan yang nyata pada PBBH domba. PBBH selama penelitian untuk pakan suplementasi didapatkan 19,43

g/ekor/hari sedangkan pakan kontrol (rumput lapang saja) didapatkan PBBH hanya 8,46 g/ekor/hari (Tabel 2).

Tidak terdapat peningkatan PBBH yang nyata pada penelitian ini mungkin karena pada penelitian ini digunakan ternak jantan yang sudah dewasa terutama pada domba Garut lokal karena sulitnya mendapatkan domba jantan yang muda. Dari hasil pemeriksaan gigi domba didapatkan bahwa rata-rata domba persilangan yang digunakan untuk penelitian ini berumur antara 1-2 tahun dan untuk domba Garut lokal umurnya sudah mencapai tiga

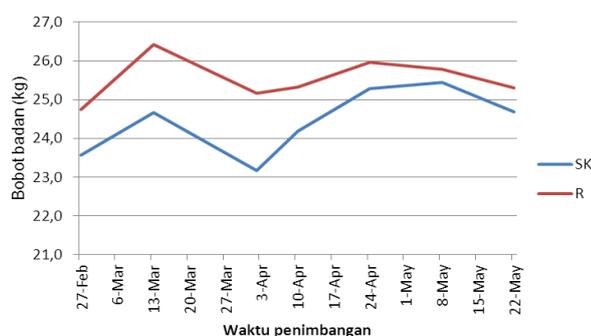
tahun. Peternak di Desa Juhut memelihara domba Jantan yang sudah dewasa karena ditujukan untuk dijual pada hari Raya Qurban. Dengan umur yang tua maka penambahan bobot badannya rendah sekali bahkan berhenti, seperti yang dinyatakan oleh Taylor & Field (2004) bahwa pertumbuhan ternak terhenti pada saat mencapai umur dewasa, dimana pada domba pertumbuhan melambat setelah umur 18 bulan sampai umur 24 bulan, setelah umur tersebut peningkatan bobot badan terjadi karena peningkatan deposisi lemak tubuh. Meskipun pada penelitian ini peningkatan bobot badan tidak nyata, tetapi dari tampilan domba menunjukkan bulu domba pada perlakuan SK terlihat mengkilap sebagai akibat dari tercukupinya kebutuhan nutrisinya karena adanya perbaikan pakan.

Apabila dilihat dari pola perkembangan bobot badan domba selama penelitian yang ditampilkan pada Gambar 1, terlihat bahwa pada dua minggu pertama pengamatan domba mengalami kenaikan bobot badan. Namun pada minggu kelima pengamatan terjadi penurunan bobot badan domba yang drastis. Penurunan ini mungkin disebabkan oleh kurang kemampuan daya adaptasi domba terhadap stres lingkungan seperti kondisi kebisingan. Kebisingan ini disebabkan oleh adanya kegiatan Jambore Internasional yang diikuti oleh 150 orang anak remaja dari 25 negara pada tanggal 26-28 Maret di lokasi dekat kandang penelitian yang merupakan kandang milik kelompok. Kandang kelompok ini merupakan kandang percontohan sehingga terbuka bagi semua orang yang ingin belajar tentang pemeliharaan domba. Pada kegiatan Jambore tersebut domba penelitian juga digunakan untuk praktek perawatan domba. Setelah minggu kelima bobot badan

domba meningkat kembali, peningkatan bobot badan domba yang diberi pakan suplementasi singkong dan kaliandra lebih tinggi dibandingkan dengan domba yang diberi pakan rumput saja. Peningkatan bobot badan tertinggi pada pakan SK terjadi pada minggu ke-10 sedangkan pada pakan kontrol terjadi pada minggu ke-8.

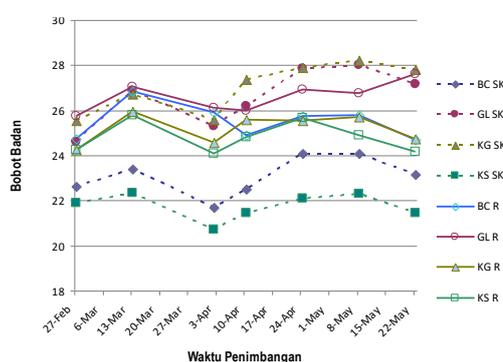
Peningkatan bobot badan pada domba dengan pakan SK mampu melebihi bobot badan pada minggu ke-2 sedangkan pada domba dengan pakan kontrol (R) peningkatan bobot badan tidak mampu melampaui peningkatan minggu ke-2. Respon yang lebih baik pada domba perlakuan SK dikarenakan asupan nutrisi yang lebih tinggi pada perlakuan ini seperti yang dinyatakan oleh McDonald et al. (2002) bahwa ternak dalam kondisi stres memerlukan asupan nutrisi yang lebih tinggi untuk proses pemulihannya. Domba pada perlakuan SK diberikan protein kasar sebanyak 121 g/ekor/hari sedangkan pada perlakuan kontrol sebesar 110 g/ekor/hari. Sementara itu, energi metabolis yang tersedia pada perlakuan SK sebesar 1611,2 kkal/kg, dan pada kontrol 1382,2 kkal/kg. Apabila dilihat dari konsumsi pakan yang tidak berbeda nyata antara SK dan R maka dengan lebih tinggi nilai nutrisi pada SK berakibat juga lebih tingginya konsumsi nutrisi pada perlakuan SK. Dengan demikian lebih tingginya ketersediaan nutrisi pada perlakuan SK mampu memulihkan kondisi yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Pada perlakuan pakan rumput lapang saja domba tidak mampu memulihkan kembali kondisinya, sehingga peningkatan bobot badan setelah kondisi stres sangat sedikit bahkan tidak meningkat, yang mengindikasikan



Gambar 1. Perkembangan bobot badan domba berdasarkan perlakuan pakan (SK: Rumput lapang disuplementasi dengan singkong dan kaliandra, R: Rumput lapang)

ketidakmampuan domba untuk memulihkan kembali kondisi tubuhnya. Pada penimbangan terakhir bobot badan domba turun kembali, hal yang sama terjadi pada kejadian sebelumnya pada tanggal 18 Mei ada kegiatan ulang tahun Bank Jabar yang dipusatkan di lapangan dekat lokasi kandang penelitian, pada kegiatan tersebut selama 2 hari diadakan pengobatan gratis yang diikuti oleh lebih dari 300 orang masyarakat di desa sekitar Desa Juhut, sebagai akibatnya domba mengalami stres dan bobot badan domba mengalami penurunan kembali. Handiwirawan et al. (2012) melaporkan bahwa ternak domba yang mudah stres mempunyai pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan dengan ternak domba yang tenang.



Gambar 2. Perkembangan bobot badan domba berdasarkan rumpun yang diberi pakan rumput saja (R) atau rumput disuplementasi singkong dan kaliandra (SK)

Pada Gambar 2 terlihat bahwa tiap rumpun mempunyai kecenderungan yang sama dengan hasil yang dirangkum pada perlakuan pakan. Akan tetapi terlihat bahwa domba Garut lokal dengan pakan rumput saja kondisi badannya stabil, hal ini mungkin karena kemampuan genetiknya dalam memanfaatkan pakan untuk pertumbuhan lebih baik. Peningkatan bobot badan harian domba Garut lokal dalam kondisi pedesaan dengan pakan rumput saja maupun dengan perbaikan pakan suplementasi singkong dan daun kaliandra menghasilkan PBBH yang hampir sama yaitu 22 g/ekor/hari dan 30 g/ekor/hari, sedangkan pada domba KG dengan pemberian pakan yang diperbaiki (SK) mampu menyamai Garut lokal. Sebaliknya dengan pakan rumput lapangan saja PBBH nya masih di bawah domba Garut lokal. Sementara

itu, rumpun domba KS maupun BC PBBHnya pada pakan rumput saja maupun dengan perbaikan pemberian singkong dan kaliandra masih di bawah domba Garut lokal. Dari hasil ini terlihat bahwa pada kondisi yang sudah beradaptasi di lapangan domba Garut lokal mempunyai ketahanan terhadap kondisi stres. Namun pertumbuhan ini masih lebih rendah dari yang dilaporkan Handiwirawan et al. (2004) yang mendapatkan pertumbuhan domba lokal Garut pascasapih dengan pakan rumput lapang saja yaitu sebesar 51,4 g. Perbedaan hasil ini mungkin karena perbedaan umur ternak yang digunakan dimana pada penelitian yang dilaporkan disini adalah domba yang sudah dewasa sehingga masa pertumbuhannya sudah terhenti dan tingkat stres yang dihadapi di lapangan juga berbeda.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan rumpun domba persilangan dengan pemeliharaan sistem pemberian pakan di Desa Juhut adalah serupa. Perbaikan pakan tidak menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik. Rendahnya pertumbuhan domba pada penelitian selain disebabkan oleh ternak yang sudah dewasa juga karena faktor stres lingkungan pemeliharaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bradford GE. 1993. Small ruminant breeding strategies for Indonesia. Proceedings of a workshop held at the research Institute for animal production. Bogor, August 3-4 1993. p. 83-94.
- Handiwirawan E, Noor RR, Sumantri C, Subandriyo. 2012. Hubungan tingkah laku dengan sifat-sifat produksi dari lima bangsa domba. *JITV* 17:179-188.
- Handiwirawan E, Hasinah H, Mahendri IGAP, Priyanti A, Inounu I. 2004. Produktivitas anak domba Garut di dua agroekosistem yang berbeda. Dalam Thalib A, Sendow I, Puradaria T, Tarmudji, Darmono, Triwulanningsih E, Beriajaya, Natalia L, Nurhayati, Ketaren PP, et al, penyunting. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2004*. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak. hlm. 335-339.

- Taylor ER, Field TG. 2004. Scientific farm animal production: An introduction to animal science. Eighth Edition. New Jersey (US): Pearson Prentice Hall.
- Kabi F, Bareeba FB. 2007. Herbage biomass production and nutritive value of mulberry (*Morus alba*) and *Calliandra calothyrsus* harvested at different cutting frequencies. Anim Feed Sci Technol. 140:178-190.
- McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, Morgan CA. 2002. Animal Nutrition. 6th Edition. Harlow (UK): Pearson Education Limited.
- Bach A, Calsamiglia S, Stern MD. 2005. Nitrogen metabolism in the rumen. J Dairy Sci. 88:E9-E21.
- Leng RA. 1997. Tree foliage in ruminant nutrition. animal production and health. Paper. No. 139. Rome (Italy): FAO.
- Subandriyo, Setiadi B, Inounu I, Jarmani SN, Adiati U, Priyanto D, Asmarasari SAA, Rokhman, Supardi K, Aminah S. 2009. Pemuliaan domba komposit dengan tingkat reproduksi >90% dan bobot dewasa 30 kg: Analisis lanjutan pemantapan bibit domba komposit. Laporan Hasil Penelitian TA 2009. Bogor (Indonesia): Balai Penelitian Ternak.
- Yulistiani D, Mathius IW, Puastuti W. 2011. Bungkil kedelai terproteksi tanin cairan batang pisang dalam pakan domba sedang tumbuh. JITV. 16:33-40.