

PENGGUNAAN SILASE BIOMASSA TANAMAN UBI KAYU (KULIT UMBI, BATANG, DAN DAUN) SEBAGAI PAKAN KAMBING PERANAKAN ETAWAH (PE)

Kiston Simanihuruk, Juniar Sirait dan Muhammad Syawal
Loka Penelitian Kambing Potong Sei Putih P.O. Box 1, Galang 20585

ABSTRAK

Pemanfaatan biomassa tanaman ubi kayu (kulit umbi, batang dan daun) yang cukup potensial, perlu dieksplorasi sebagai komponen pakan untuk ternak kambing. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian silase biomassa tanaman ubi kayu sebagai pakan tambahan terhadap pertumbuhan kambing Peranakan Etawah jantan lepas sapih. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) terhadap 30 ekor kambing jantan Peranakan Etawah lepas sapih (bobot hidup 11-14 kg). Teknologi silase biomassa tanaman ubi kayu menggunakan bahan aditif molases (gula tetes) sebanyak 12%. Perlakuan pakan terdiri atas; PO = tanpa pemberian silase biomassa tanaman ubi kayu. P1 = 750 g/ekor/hari silase biomassa tanaman ubi kayu dan P2 = 1000 g/ekor/hari silase biomassa tanaman ubi kayu. Silase ubi kayu diberikan pada pagi hari. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa karakteristik kimiawi, dan fisik silase biomassa tanaman ubi kayu yang menggunakan bahan aditif molases 12% dapat dikategorikan baik dan berlangsung dengan sempurna. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian pakan silase biomassa tanaman ubi kayu memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan kambing Peranakan Etawah jantan lepas sapih. Rataan pertumbuhan tertinggi pada P2 yaitu 53,71 g/ekor/hari. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa teknologi silase dapat meningkatkan masa simpan biomassa tanaman ubi kayu dan sekaligus meningkatkan pertumbuhan ternak kambing di pedesaan.

Kata kunci: ubi kayu, silase, pertumbuhan, kambing PE

CASSAVA BIOMASS SILAGE (HULLS, STEMS AND LEAVES) AS FEED FOR ETAWAH CROSSBRED

ABSTRACT

Cassava biomass (bark tubers, stems and leaves) is quite potential and need to be explored as feed component for goats. The research was carried out to determine the effect of cassava biomass silage as feed supplementation for growth of male Etawah crossbred post weaning. The experiment was using a completely randomized design (CRD) for 30 (thirty) male Etawah crossbreds post weaning (11-14 kg live weight). Technology of silage biomass cassava plant used 12% additives molasses. The feed treatment consists of: PO = without giving silage biomass cassava plant, P1=750g/head/day of cassava biomass silage, and P2=1000 g/head/day of cassava biomass silage. These cassava silages were given to Etawah crossbred in the morning. The result showed that the chemical and physical characteristics of cassava silage biomass plant which was using 12% of molasses additives could be categorized significant. Statistical analysis showed that feeding silage crop cassava gave significant effect ($P < 0.05$) to growth of male Etawah crossbred post weaning. The highest average growth was P2 = 53.71g/head /day. It can be concluded that silage technology could increase the period of saving cassava biomass and improved growth of countryside goats.

Keywords: cassava, silage, growth, Etawah Crossbred

PENDAHULUAN

Pemanfaatan sumber daya lokal secara optimal merupakan langkah strategis dalam upaya mencapai efisiensi usaha produksi ternak ruminansia termasuk kambing. Hal ini akan semakin nyata apabila sumber daya tersebut bukan merupakan kebutuhan langsung bagi kompetitor, seperti manusia atau jenis ternak lain. Oleh karena pakan sangat erat kaitannya dengan produktivitas dan biaya produksi, maka pemanfaatan bahan baku lokal secara efisien akan berpengaruh nyata terhadap perkembangan ternak ruminansia. Penetapan prioritas bahan baku lokal perlu didasarkan pada pertimbangan efisiensi dan daya kompetisi secara ekonomi dan kualitas. Kriteria yang perlu

menjadi perhatian dalam kaitannya dengan efisiensi dan kompetisi adalah jumlah dan ketersediaan bahan pakan. Disebut efisien jika bahan pakan tersebut harus tersedia dalam jumlah yang besar, tersedia sepanjang tahun dan terkonsentrasi. Bahan baku yang memiliki karakter tersebut umumnya terkait dengan industri, yang menghasilkan berbagai produk baik yang bersifat sampingan maupun limbah.

Tanaman ubi kayu (*Manihot utilissima*) merupakan komoditas tanaman pangan yang potensial di Indonesia selain padi dan jagung. Secara umum, umbi ubi kayu dimanfaatkan sebagai bahan pangan sumber karbohidrat (54,20%), industri tepung tapioka (19,70%), industri pakan ternak (1,80%), industri non pangan lainnya (8,50%) dan diekspor sekitar 15,80% (Andrizal, 2003).

Perkebunan ubi kayu yang dikelola oleh rakyat sampai saat ini terus berkembang di beberapa provinsi di Indonesia sehingga luasannya terus meningkat. Produksi ubi kayu di Indonesia pada periode lima tahun terakhir (2005 s/d 2009) mengalami peningkatan yang cukup besar yaitu dari 19.321.183 ton menjadi 21.786.691 ton, Peningkatan tersebut sebesar 11,32% (Departemen Pertanian, 2009). Limbah pengolahan ubi kayu (daun, batang dan kulit umbi) cukup potensial digunakan sebagai pakan ternak ruminansia termasuk kambing.

Antari dan Umiasih (2009) melaporkan bahwa protein kasar daun, batang dan kulit umbi ubi kayu adalah 12,76, 6,17 dan 4,90%. Lebih lanjut dijelaskan bahwa TDN daun, batang dan kulit umbi ubi kayu adalah 63,10, 64,79 dan 56,91%. Disamping potensinya yang besar Sofyan (2004) melaporkan bahwa penggunaan pupuk ubi kayu mengalami kendala karena memiliki kandungan asam sianida (HCN) yang tinggi. Kandungan HCN pada daun muda berkisar antara 427-542 mg/kg dan pada daun tua kandungannya lebih rendah yaitu sekitar 343-379 mg/kg. Menurut Devendra (1992) kandungan HCN daun singkong lebih rendah dibanding yang dilaporkan Sofyan yakni hanya sebesar 175 mg/kg. Untuk mengantisipasi hal ini, pemberian daun singkong disarankan bukan dalam bentuk segar, melainkan terlebih dahulu dilayukan. Proses pelayuan ini akan mengurangi kadar asam sianida.

Penelitian pemanfaatan daun ubi kayu (dilayukan, silase, tepung) untuk ternak ruminansia kecil (kambing dan domba) telah banyak dilakukan. Djajanegara *et al.* (1983) telah melakukan penelitian penambahan daun singkong dalam ransum kambing dengan hasil pertambahan bobot hidup berada pada kisaran minus 1,8 hingga 23,2 g/h. Pertambahan bobot hidup tertinggi diperoleh pada penambahan daun singkong sebanyak 1.500 g/e/h. Wargiono dan Sudaryanto (2008) menyatakan bahwa pertambahan bobot hidup ternak kambing mencapai 31 g/h melalui penambahan daun ubi kayu pada pakan berbasis rumput alam.

Marjuki *et al.* (2009) melaporkan bahwa pemberian silase daun ubi kayu sebagai pakan ternak domba sedang tumbuh pertambahan bobot hidupnya sebesar 41,4-50 g/e/h. Selain penggunaan daun ubi kayu yang dilayukan, pemanfaatannya dalam bentuk silase juga menjadi alternatif memperpanjang masa simpan serta menurunkan kandungan asam sianida (HCN). Kavana *et al.* (2005) menyebutkan pembuatan silase campuran daun ubi kayu dengan gaplek pada perbandingan 4:1 dapat menurunkan kandungan HCN dari level yang sangat kritis 289 mg/kg bahan kering ke taraf yang aman dikonsumsi ternak 20 mg/kg bahan kering. Pengolahan daun ubi kayu segar menjadi silase dapat direkomendasikan kepada peternak karena selain menghasilkan performans ternak yang lebih baik, juga diharapkan dapat memenuhi kebutuhan hijauan di saat musim paceklik. Tujuan percobaan ini untuk mengetahui pengaruh pemberian silase biomassa tanaman ubi kayu sebagai pakan tambahan pada kambing jantan PE yang dipelihara secara semi intensif.

MATERI DAN METODE

Percobaan ini dilaksanakan di Desa Suka Sari Kecamatan Pegajahan, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara dari bulan Juni–September 2011. Penentuan lokasi percobaan ini berdasarkan arahan dari Dinas Pertanian Kabupaten Serdang Bedagai, desa tersebut memiliki areal tanaman ubi kayu yang cukup luas dan merupakan salah satu sentra produksi ubi kayu di Sumatera Utara. Selain itu juga sebagian besar petani di desa tersebut merupakan peternak kambing Peranakan Etawah (PE). Petani kooperator yang dilibatkan pada percobaan ini sebanyak 6 peternak yang merupakan anggota Kelompok Tani Mekar Jaya. Masing-masing petani kooperator digunakan kambingnya 5 ekor (kambing jantan PE sedang tumbuh berumur 8-10 bulan), sehingga jumlah kambing jantan PE yang digunakan sebanyak 30 ekor. Kambing jantan ini dibagi kepada 3 kelompok perlakuan yaitu satu kelompok kontrol (kebiasan petani) dan dua kelompok untuk perlakuan pakan. Kambing ditempatkan di dalam kandang model panggung secara acak, setiap kelompok perlakuan (per kandang) digunakan 5 ekor kambing jantan PE. Perlakuan pakan adalah; P₀ = tanpa pemberian silase biomassa ubi kayu (kebiasan petani), P₁ = silase biomassa ubi kayu 750 g/ekor/hari, P₂ = silase biomassa ubi kayu 1000 g/ekor/hari.

Biomassa ubi kayu (kulit, batang dan daun) diperoleh dari sekitar kabupaten Serdang Bedagai merupakan salah satu sentra tanaman ubi kayu di Sumatera Utara. Tahap awal pembuatan silase adalah melakukan pencacahan dan pengurangan kadar air limbah ubi kayu (menggunakan panas matahari) selama ± 4-6 jam tergantung intensitas sinar matahari sehingga kadar air kulit umbi, batang dan daun ubi kayu tersebut berkisar 50-55%. Sebelum disilase, diusahakan proporsi daun, batang dan kulit umbi jumlahnya relatif sebanding, kemudian diproses menjadi silase melalui cara pencampuran secara merata dengan bahan aditif yaitu molases (gula tetes) sebanyak 12%. Hal ini dilakukan untuk merangsang aktivitas mikroba dalam proses fermentasi pembuatan silase, selain itu juga untuk meningkatkan kandungan energi dan protein silase yang dihasilkan nantinya. Setelah dicampur merata dimasukkan ke dalam drum plastik kapasitas 100 kg, dipadatkan untuk meminimumkan udara (proses fermentasi anaerob). Kemudian disimpan ditempat teduh (bebas sinar matahari) selama ± 2 minggu tergantung cepat lambatnya proses silase.

Pakan dasar (kebiasan petani) diberikan kepada seluruh ternak percobaan sebanyak 3-3,5 kg/ekor/hari, waktu pemberian dilakukan pada siang dan sore hari. Silase biomassa diberikan pada pagi hari setelah kandang dibersihkan. Peubah yang diamati adalah tingkat konsumsi, pertambahan bobot hidup harian (PBHH) dan efisiensi penggunaan pakan. Pengamatan jumlah konsumsi dilakukan setiap hari dengan cara menimbang jumlah pakan yang diberikan dan sisa pada keesokan harinya. Pertambahan bobot hidup harian dihitung berdasarkan data bobot hidup yang diperoleh dari penimbangan ternak setiap 2 minggu selama 10

Tabel 1. Karakteristik kimiawi dan fisik silase biomassa tanaman ubi kayu (bahan aditif molases 12%) setelah 2, 4 dan 6 minggu setelah proses fermentasi

Uraian	Setelah proses fermentasi			Rumput lapangan (pakan petani)
	2 minggu	4 minggu	6 minggu	
Kimiawi				
pH	3,95	4,07	4,23	
GE (Kkal/kg)	4.276	4,204	4.171	3.878
BK (%)	56,63	54,83	54,12	21,08
Abu (%)	6,56	6,15	6,03	5,75
PK (%)	12,89	12,62	12,38	8,45
NDF (%)	49,73	48,84	48,41	51,41
ADF (%)	38,25	38,06	37,95	40,34
Fisik				
Temperatur (°C)	26,12	26,18	26,31	
Warna	Coklat	Coklat	Coklat tua	
Rasa asam	++	++	+	
Jamur	-	-	-	

minggu masa pengamatan. Efisiensi penggunaan pakan dihitung berdasarkan data pertambahan bobot hidup per unit bahan kering pakan yang dikonsumsi.

Analisis kimia sampel pakan (pakan yang digunakan peternak dan silase biomassa ubi kayu) dilakukan sesuai dengan metode analisis proksimat. Analisis bahan kering dilakukan dengan metode pemanasan di dalam oven 60°C selama 48 jam dan 140°C selama 2 jam. Analisis protein kasar dilakukan dengan cara mengukur kandungan total nitrogen contoh dengan menggunakan macro-Kjedahl (AOAC, 1995). Analisis kandungan serat (serat detergen netral dan serat detergen asam) ditentukan menurut metode Goering dan Van Soest (1970), kandungan energi ditentukan dengan menggunakan alat bomb kalorimeter, sedangkan kandungan abu dilakukan dengan membakar contoh dalam tanur dengan suhu pembakaran 600°C selama 6 jam.

Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan pakan dan sepuluh ulangan, setiap ulangan terdiri atas satu ekor kambing. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis keragaman (ANOVA), menggunakan prosedur *General Linear Model* menurut petunjuk SAS (1998). Apabila hasil analisis keragaman menunjukkan terdapat pengaruh nyata ($P < 0,05$) dari perlakuan terhadap peubah yang diukur, maka akan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Kaps dan Lamberson, 2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik kimiawi dan fisik Pakan

Karakteristik silase biomassa tanaman ubi kayu setelah 2, 4 dan 6 minggu pembuatan (proses fermentasi) dicantumkan pada Tabel 1. pH silase biomassa tanaman ubi kayu tersebut berkisar antara 3,95-4,23, warna coklat dan coklat tua, temperatur 26,12-26,31°C tidak terdapat jamur dan ada rasa asam. Hal ini mengindikasikan bahwa proses fermentasi silase biomassa tanaman ubi kayu tersebut dapat dikategorikan baik. Ishida dan Hassan (1992) melaporkan bahwa pH silase pelepah kelapa sawit (bahan aditif molases) adalah 3,93, angka

ini relatif sebanding dengan pH silase biomassa tanaman ubi kayu dengan pH silase biomassa tanaman ubi kayu (bahan aditif molases 12%) setelah 2 minggu proses silase pada kegiatan ini. Suksombat dan Lounglawan (2004) menyatakan bahwa pH silase beberapa jenis limbah pertanian (bahan aditif molases) setelah 3 minggu proses silase adalah 4,05 angka relatif sebanding dengan pH silase biomassa tanaman ubi kayu setelah 4 minggu proses fermentasi pada percobaan ini.

Nilai nutrisi ketiga jenis silase biomassa tanaman ubi kayu setelah 2, 4 dan 6 minggu pembuatan disajikan pada Tabel 1. Kandungan protein kasar silase biomassa tanaman ubi kayu berkisar antara 12,38-12,89%, sedangkan energi kasarnya berkisar antara 4.171-4.276 Kkal/kg. Berdasarkan kandungan protein kasar dan energi kasar silase biomassa tanaman ubi kayu menunjukkan bahwa perlakuan silase dapat meningkatkan kandungan protein kasar (relatif kecil) dan energi kasar (relatif besar). Kandungan energi kasar silase biomassa tanaman ubi kayu relatif sebanding dengan kandungan energi kasar silase ampas sagu (bahan aditif molases 15%) yaitu sebesar 3.912 Kkal/kg (Simanihuruk *et al.*, 2011). Kandungan NDF silase biomassa tanaman ubi kayu berkisar antara 48,41-49,73% dan kandungan ADFnya berkisar antara 37,95-38,25%. Kandungan NDF silase biomassa tanaman ubi kayu lebih tinggi dibandingkan kandungan NDF silase kulit kopi (bahan aditif molases 12%) yaitu sebesar 39,08% (Simanihuruk dan Sirait, 2010), hal ini diduga karena kandungan serat yang ada pada biomassa ubi kayu lebih tinggi dibandingkan kulit kopi.

Kandungan protein kasar rumput lapangan pada percobaan ini adalah sebesar 8,45%, angka ini relatif sebanding dengan yang didapatkan Pond *et al.*, (1994) dan Sirait *et al.*, (2005), bahwa kandungan protein kasar rumput di Indonesia sekitar 7-14%. Kandungan NDF dan ADF rumput lapangan (pakan petani) masing-masing sebesar 51,41% dan 40,34% angka ini relatif sebanding dengan kandungan NDF dan ADF silase biomassa ubi kayu, keadaan ini mengindikasikan bahwa silase biomassa ubi kayu cukup potensial untuk digunakan sebagai pakan pengganti rumput.

Konsumsi Bahan Kering Pakan

Sistem pemeliharaan kambing di lokasi percobaan adalah kombinasi digembalakan dan dikandangkan. Sistem pemeliharaan seperti ini secara umum adalah bersifat usaha sampingan, sehingga pemeliharaannya masih sederhana (Sutama, 2004). Meskipun demikian materi ternak yang digunakan pada percobaan ini sistem pemeliharaannya sepenuhnya dikandangkan. Hal ini dilakukan untuk kepentingan pencatatan data konsumsi pakan selama 10 minggu percobaan. Rataan konsumsi bahan kering pakan adalah 507,06; 695,79 dan 716,43 g/e/h berturut-turut untuk perlakuan P0; P1 dan P2 seperti yang disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa total konsumsi bahan kering pakan dipengaruhi oleh perlakuan pakan ($P < 0,05$).

Konsumsi bahan kering pakan terbesar diperoleh pada perlakuan pakan P2, diikuti perlakuan pakan P1

yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan perlakuan pakan Po. Keadaan ini berlaku diduga karena silase biomassa tanaman ubi kayu memiliki palatabilitas yang cukup tinggi. Salah satu faktor yang memengaruhi konsumsi adalah palatabilitas jenis makanan yang diberikan. Tidak adanya gangguan penggunaan silase biomassa tanaman ubi kayu terhadap nafsu makan ternak pada percobaan ini menunjukkan bahwa bahan makanan ini cukup palatable. Hal ini mungkin disebabkan aroma silase biomassa tanaman ubi kayu disukai oleh ternak, sehingga pakan yang diberikan dapat dikonsumsi dalam jumlah besar. Molases yang digunakan sebagai bahan aditif pada percobaan ini diduga mempengaruhi palatabilitas biomassa tanaman ubi kayu.

Tabel 2. Konsumsi bahan kering pakan

Uraian	Perlakuan pakan		
	P0	P1	P2
Konsumsi rumput (g/e/h)	507,06	406,98	393,64
Konsumsi Silase BUK (g/e/h)	0	288,81	322,79
Total konsumsi (g/e/h)	507,06 ^b	695,79 ^a	716,43 ^a

Keterangan:
 BUK = Biomassa ubi kayu
 Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Kandungan gula yang terdapat pada silase biomassa tanaman ubi kayu dapat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi palatabilitas (Charray *et al.*, 1992). Morand-Fehr (2003); Ginting *et al.* (2007) menyatakan bahwa kandungan gula yang terdapat pada suatu jenis bahan pakan dapat meningkatkan konsumsi pakan pada ternak kambing.

Pertambahan Bobot Hidup

Pertumbuhan merupakan peningkatan dalam struktur jaringan otot, tulang dan organ serta deposit lemak pada jaringan adipose. Dari data pertambahan bobot hidup akan diketahui nilai suatu bahan pakan bagi ternak (Church dan Pond, 1995).

Rataan pertambahan bobot hidup harian adalah 34,48; 50,57 dan 53,71 g/e/h berturut-turut untuk perlakuan P0; P1 dan P2 seperti yang disajikan pada Tabel 3. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pertambahan bobot hidup harian juga dipengaruhi oleh perlakuan pakan ($P > 0,05$). Pertambahan bobot hidup harian terbesar diperoleh pada perlakuan pakan P2, diikuti perlakuan pakan P1 yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan perlakuan pakan P0. Hal ini berlaku terkait dengan konsumsi bahan kering pakan yang terbesar juga didapatkan pada perlakuan pakan P2 diikuti P1 dan yang terkecil adalah P0. Selain itu juga karena diduga perlakuan pakan P2 dan P1 (mendapatkan tambahan silase biomassa tanaman ubi kayu) lebih banyak mengandung bahan-bahan organik seperti protein, lemak dan karbohidrat yang mudah dicerna dibandingkan dengan pakan P0 (kebiasaan petani). Kandungan nutrisi (protein, lemak dan karbohidrat) mudah dicerna akan lebih menjamin ketersediaan nutrisi untuk mendukung pertumbuhan.

Tabel 3. Pertambahan bobot hidup

Uraian	Perlakuan pakan		
	P0	P1	P2
Bobot awal (kg)	15,43	15,47	15,42
Bobot Akhir (kg)	17,87	18,01	19,18
Pertambahan bobot (kg)	2,44	3,54	3,76
PBHH (g/e/h)	34,86 ^b	50,57 ^a	53,71 ^a

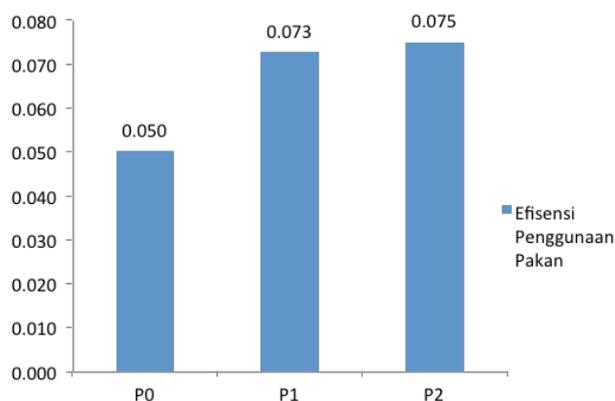
Keterangan:
 Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Efisiensi Penggunaan Pakan

Efisiensi penggunaan pakan khususnya pada ternak ruminansia dipengaruhi oleh kualitas dan nilai biologis pakan juga besarnya pertambahan bobot hidup dan nilai pencernaan pakan tersebut.

Rataan efisiensi penggunaan pakan adalah 0,050; 0,073 dan 0,075 berturut-turut untuk perlakuan P0; P1 dan P2 seperti yang disajikan pada Gambar 1. Efisiensi penggunaan pakan terbesar diperoleh pada perlakuan pakan P2 diikuti perlakuan pakan P1 dan yang terkecil adalah perlakuan pakan P0. Keadaan ini berlaku terkait dengan konsumsi bahan kering pakan dan pertambahan bobot hidup harian yang terbesar diperoleh pada perlakuan pakan P2 diikuti P1 dan P0, karena efisiensi penggunaan pakan adalah rasio antara pertambahan bobot hidup dengan jumlah pakan yang dikonsumsi (Tillman, *et al.*, 1991).

Efisiensi penggunaan pakan dari ketiga pakan perlakuan masih tergolong kategori rendah, karena 1 kg bahan kering pakan hanya dapat menghasilkan pertambahan bobot hidup sebesar 50; 73 dan 75 gram berturut-turut untuk perlakuan pakan P0, P1, dan P2.



Gambar 1. Pengaruh pemberian silase biomassa ubi kayu terhadap efisiensi penggunaan pakan

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan karakteristik kimiawi dan fisik silase biomassa tanaman ubi kayu, teknologi silase dapat mengawetkan bahan pakan tersebut sehingga dapat disimpan lebih lama (6 minggu) dan masih layak digunakan sebagai bahan pakan ternak kambing. Introduksi pemberian silase biomassa tanaman ubi

kayu dapat meningkatkan performans ternak kambing di perdesaaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrizal. 2003. Potensi, tantangan dan kendala pengembangan agroindustri ubi kayu dan kebijakan industri perdagangan yang diperlukan. Pemberdayaan Agribisnis Ubi Kayu Mendukung Ketahanan Pangan. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- Antari, R., dan U. Umiyah. 2009. Optimalisasi pemanfaatan tanaman ubi kayu dan limbahnya sebagai pakan ternak ruminansia. *Wartazoa* Vol. 19 No. 4.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. 16th Ed. K. Helrich (Ed.). Association of Official Analytical Chemist, Inc. Arlington, Virginia, USA.
- Charray, J., J.M. Humbert and J. Levif. 1992. *Manual of Sheep Production in the Humid Tropic of Africa*. CAB International. Wallingford, UK.
- Church, D. C., and W. G. Pond. 1995. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. 2nd Ed. New Jersey: Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Departemen Pertanian. 2009. *Basis Data Pertanian*. http://database.deptan.go.id/bdsp/hasil_kom.asp. (16 Nopember 2010)
- Devendra, C. 1992. The use of shrubs and tree fodders by ruminants. C. Devendra (Ed.). *Proc. Workshop on The Utilization of Local Materials as Animal Feeds*. IDRC, Ottawa, Canada.
- Djajanegara, A., W. Mathius dan M. Rangkuti. 1983. Pengaruh penambahan daun singkong (*Manihot utilissima* Pohl) dalam ransum kambing. *Ilmu dan Peternakan* 1 (3): 99-102.
- Ginting, S. P., R. Krisnan dan K. Simanihuruk. 2007. Silase kulit nenas sebagai pakan dasar pada kambing persilangan Boer x Kacang sedang tumbuh. *JITV* 12: 195-201.
- Goering, H.K., and P.J. Van Soest. 1970. *Forage Fiber Analyses (apparatus, reagents, procedures and some application)*. *Agric. Handbook* 379. Washington DC: ARS. USDA.
- Ishida, M. and O. Abu Hassan. 1992. Effect of urea treatment level on nutritive value of oil palm fronds silage in Kedah-Kelantan bulls. *Proc. 6th. AAAP Animal Science Congress*, Vol. 3, AHAT, Bangkok, Thailand, pp.68.
- Kavana P. Y., K. Mtunda, A. Abass and V. Rweyendera. 2005. Promotion of cassava leaf silage utilization for smallholder dairy production in Eastern coast of Tanzania. *LRRD*. 17(4). www.lrrd.org/lrrd17/4/kava17043.htm [18 November 2010].
- Kaps, M., and W. R. Lamberson. 2004. *Biostatistic for Animal Science*. CABI Publishing, Cambridge, USA.
- Marjuki, H. E. Sulisty, D. W. Rini, I. Artharini, Soebarinoto and R. Howeler. 2009. The use of cassava leaf silage as a feed supplement in diets for ruminants and its introduction to smallholder farmers. www.lrrd.org/lrrd20/6/marj20093.htm [17 Juli 2010].
- Morand-Fehr, P. 2003. Dietary choices of goats at the trough. *Small Rum. Res.* 49: 231-239.
- Pond, K.R., M.D. Sanchez, P.M. Horne, R.C. Merkel, L.P. Baturbara, T. Ibrahim, S.P. Ginting, J.C. Burns, and D.S. Fisher. 1994. *Improving Feeding Strategies for Small Ruminants in the Asian Region*. *Proceedings of the Small Ruminant Workshop Held at the 7th Australian Asian Animal Production Congress*. Bali. Indonesia.
- SAS. 1998. *SAS User's Guide: Statistic*. 7th ed., SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Simanihuruk, K. dan J. Sirait. 2010. Silase kulit buah kopi sebagai pakan dasar pada kambing Boerka sedang tumbuh. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, 3-4 Agustus. Puslitbangnak, Bogor.
- Simanihuruk, K., Antonius dan J. Sirait. 2011. Silase ampas sagu sebagai pakan dasar pada kambing Kacang sedang tumbuh. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, 7-8 Juni. Puslitbangnak, Bogor.
- Sirait, J., N.D. Purwantari dan K. Simanihuruk. 2005. Produksi dan Serapan Nitrogen Rumput pada Naungan dan Pempukan yang Berbeda. *JITV* 10: 175-181.
- Sofyan, L. A. 2004. *Pengelolaan Sumberdaya Bahan Makanan Ternak*. Materi Kuliah. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suksombat, W. and P. Lounglawan. 2004. Silage from agricultural by-products in Thailand: Processing and storage. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol 17, No. 4: 473-478.
- Sutama, I-K. 2004. Tantangan dan peluang peningkatan produktivitas kambing melalui inovasi teknologi reproduksi. *Pros. Lokakarya Nasional Kambing Potong*. Bogor, 6 Agustus 2004. Puslitbang Peternakan, Bogor.
- Tillman D.A, Hartadi H, Reksohadiprodo S, Prawirokusumo, Dan S, Lebdoekotjo S. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Yogyakarta: Univ Gadjah Mada Pr. Fakultas Peternakan.
- Wargiono, J. dan B. Sudaryanto. 2000. Cassava leaves and forage crops for ruminant feed in the establishment of sustainable cassava farming system in Indonesia. *Proc. Nat Workshop-Seminar on Sustainable Livestock Production on Local Feed Resources*, held in Ho Chi Minh City, Vietnam Jan 18-20. pp. 496-503.