

PEMANFAATAN SISA HASIL DAN HASIL IKUTAN TANAMAN KACANG-KACANGAN DAN UMBI-UMBIAAN UNTUK PAKAN TERNAK

Bambang R. Prawiradiputra¹⁾ dan Dwi Retno Lukiwati²⁾

¹⁾ Balai Penelitian Ternak; Jalan Veteran III, Banjarwaru, Ciawi, Bogor; e-mail: bambangrisdiono2@gmail.com

²⁾ Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang; Jalan Prof. H. Soedarto, SH
Kampus Tembalang, Semarang 50275; e-mail: drlukiwati_07@yahoo.com

ABSTRAK

Dalam sistem peternakan tradisional di Indonesia, hijauan pakan ternak (HPT) merupakan bagian terbesar dari seluruh pakan yang diberikan. Namun pada saat-saat tertentu, seperti pada musim kemarau atau di beberapa lokasi tertentu seperti di lahan kering iklim kering, HPT sulit diperoleh sehingga dapat menimbulkan masalah. Oleh karena itu, pada musim panen palawija, peternak memanfaatkan sisa hasil dan hasil ikutan palawija seperti batang dan daun jagung, daun ubijalar, daun ubikayu, jerami kedelai, jerami kacang tanah, dan sebagainya. Peranan sisa hasil tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian sebagai pakan ruminansia dapat diperhitungkan dari potensi yang tersedia. Untuk memperkirakan daya dukung secara sederhana, biasanya digunakan metode penghitungan berdasarkan bobot segar HPT yang dimakan ternak setiap hari. Untuk menghitung daya dukung sisa hasil dan hasil ikutan tanaman pangan yang lebih akurat perlu dipertimbangkan beberapa asumsi kebutuhan pakan ternak ruminansia. Penghitungan bisa menggunakan kebutuhan bahan kering atau protein kasar. Penghitungan dengan *Total Digestible Nutrient* (TDN) juga bisa dilakukan tetapi terlalu ilmiah. Untuk praktisi di lapangan, penghitungan dengan kebutuhan bahan kering sudah memadai. Hasil penghitungan menunjukkan bahwa berdasarkan bahan kering, sisa hasil dan hasil ikutan tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian di Pulau Jawa bisa mendukung 405 ribu sampai 1.253 juta satuan ternak dengan bobot badan sekitar 300 kg untuk 100 hari.

Kata kunci: kacang-kacangan, umbi-umbian, pakan, ternak

ABSTRACT

The utilization of legumes and tuber food crops residues and by-products for animal feed. In traditional farming systems, like Indonesia, forages are predominant in the feed. But at certain times, such as during the dry season or in some specific locations such as in dry climate-dry land, forages are difficult to obtain that may cause problems. During harvesting time of secondary food crops, farmers usually use the crops residues and crops by-products such as corn leaves and stalks, sweet potato leaves, cassava leaves, soybean and peanut straws and so on. The role of cash-crop residues and by-products as ruminant feed can be calculated from its availability. To estimate the carrying capacity, a method of fresh forage weights usually used. To calculate the carrying capacity of crops residues and crop by-products more accurate it is needed to consider some assumptions. The calculation of dry-matter or rough protein requirements is used widely. The calculation of Total Digestible Nutrient (TDN) requirement can also be done but it is too scientific. For practitioners in the field the use of dry-matter basic is adequate enough. Calculation of results showed that based on the dry matter, the availability of forages from crops residues and crops by-product in Java can support 405.000 to 1,253 million animal unit (about 300 kg in weight), for 100 days.

Keywords: cash crops

PENDAHULUAN

Hijauan pakan ternak (HPT) merupakan salah satu komponen yang menunjang produktivitas ternak, khususnya ruminansia. Dalam sistem peternakan tradisional di Indonesia, hijauan pakan merupakan bagian terbesar dari seluruh pakan yang diberikan. Pada dasarnya hijauan merupakan pakan ternak yang paling murah karena tidak perlu membeli. Namun pada saat-saat tertentu, seperti pada musim kemarau atau di beberapa lokasi tertentu seperti di lahan kering iklim kering, HPT sulit diperoleh (Prawiradiputra *et al.* 2013) sehingga petani harus mengeluarkan tambahan input, baik tenaga, waktu, maupun biaya untuk mendapatkannya. Kalau tidak demikian maka petani akan dihadapkan pada dua pilihan, yaitu menjual ternak atau membiarkan ternaknya kurus.

Sejauh ini sebagian besar HPT yang diberikan kepada ternak di Indonesia berupa rumput lokal yang berasal dari padang penggembalaan umum maupun dari tempat lain seperti pematang sawah, pinggir jalan, pinggir saluran irigasi dan perkebunan (Prawiradiputra 1986, Prawiradiputra 2004). Namun peternak sapi perah sudah banyak yang menggunakan rumput introduksi yang produktivitasnya lebih tinggi, seperti rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), dan rumput benggala (*Panicum maximum*), ditambah dengan leguminosa pohon seperti lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan glirisidia (*Gliricidia maculata*) sebagai sumber protein kasar yang murah (Prawiradiputra dan Priyanti 2008).

Kesinambungan penyediaan HPT lokal maupun introduksi dipengaruhi oleh musim. Kurang tersedianya HPT dalam jumlah yang memadai merupakan kendala yang dapat menurunkan populasi ternak sehingga peternak harus berupaya mencari HPT ke tempat-tempat yang jauh, seperti ke pinggir-pinggir hutan, selain menggunakan sisa hasil dan hasil ikutan tanaman pangan dan tanaman perkebunan. Pada musim panen palawija, peternak memanfaatkan sisa hasil dan hasil ikutan palawija. Pada musim panen tanaman pangan, hijauan biasanya melimpah, terutama batang dan daun jagung, jerami kedelai, jerami kacang tanah, daun ubijalar, dan jerami padi. Daun ubikayu biasanya diambil setiap saat peternak membutuhkannya, tetapi jumlah yang diberikan kepada ternak tidak bisa terlalu banyak. Oleh karena itu, dalam makalah ini akan dibahas potensi sisa hasil dan hasil ikutan tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian dalam menunjang ketersediaan hijauan pakan ternak.

POTENSI DAN PERANAN TANAMAN PANGAN SEBAGAI HIJAUAN PAKAN

Salah satu faktor yang menentukan baik-buruknya perkembangan ternak ruminansia adalah pakan. Pakan dapat digolongkan ke dalam sumber protein, energi, dan serat kasar. Hijauan pakan ternak (HPT) merupakan sumber serat kasar yang utama. Devendra *et al.* (2001) membedakan pakan ternak menjadi empat kategori, yaitu hijauan (*forages*), pakan non-konvensional (*non-conventional feeds*), sisa hasil tanaman (*crop residues*), dan hasil ikutan tanaman (*by-products*). Walaupun sebagian besar HPT berupa rumput dan leguminosa, tidak sedikit tanaman pangan yang dapat digunakan sebagai HPT seperti padi, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang tunggak, ubikayu, ubijalar, dan sebagainya.

Dalam hal kualitas, hijauan yang berasal dari sisa hasil dan hasil ikutan tanaman pangan sangat bervariasi dari sangat rendah (jerami padi) sampai tinggi (kacang-kacangan). Kualitas hijauan dari hasil ikutan kacang-kacangan tidak kalah dari rumput

gajah dan leguminosa pakan. Menurut McMeniman *et al.* (1988), domba yang diberi jerami kacang hijau secara *ad libitum* tidak berbeda nyata dengan yang diberi jerami kacang tanah dan kacang tunggak, bahkan sama dengan yang diberi alfalfa (*Medicago sativa*).

Besarnya peranan tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian sebagai pakan ruminansia dapat diperhitungkan dari potensi yang tersedia. Ada beberapa metode yang bisa dipakai untuk menghitung potensi, antara lain berdasarkan luas panen dan hasil panen per satuan luas. Pada Tabel 1 diperlihatkan luas panen lima jenis tanaman (BPS 2013) dan pada Tabel 2 data hasil hijauan pakan yang berasal dari tanaman pangan. Berdasarkan data pada Tabel 1 dan Tabel 2 dapat diketahui potensi hijauan pakan yang berasal dari sisa hasil dan hasil ikutan tanaman pangan sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 3. Data pada Tabel 3 berupa kisaran karena faktor yang digunakan untuk menghitung potensi setiap jenis tanaman diambil dari angka paling rendah dan paling tinggi di kelompoknya.

Sebagai contoh, angka produksi hijauan kedelai di Propinsi Jawa Timur yang paling rendah (126.370 ton) merupakan hasil perkalian dari luas panen (210.618 ha) dengan hasil hijauan per hektar yakni 0,6 t/ha (Ditjen Peternakan 1978). Produksi paling tinggi (336.990 ton) adalah hasil perkalian luas panen (210.618 ha) dengan hasil hijauan menurut Fakultas Peternakan UGM (1972), yaitu 1,6 t/ha. Demikian seterusnya untuk propinsi-propinsi yang lain. Dari Tabel 3 tersebut juga dapat diketahui potensi HPT asal sisa hasil dan hasil ikutan tanaman pangan di Pulau Jawa yang berkisar antara 886 ribu ton sampai 2,07 juta ton setahun.

Tabel 1. Luas panen lima jenis tanaman pangan di Pulau Jawa, 2012 (ha).

	Kedelai	K. Tanah	K. Hijau	Ubikayu	Ubijalar
Banten	7.928	9.273	822	6.391	2.125
Jawa Barat	35.682	54.346	9.121	95.505	26.635
Jawa Tengah	65.278	92.454	57.941	161.783	10.011
DI Yogyakarta	23.290	65.680	552	58.777	419
Jawa Timur	210.618	150.017	48.845	168.194	19.139

Sumber: BPS (2013).

Tabel 2. Hasil hijauan lima jenis tanaman pangan (t/ha).

Jerami Kedelai	Jerami K. Tanah	Jerami K. Hijau	Daun Ubikayu	Daun Ubijalar	Sumber
1,0	0,52	1,00	1,00	0,41	Soeharsono (1983)
0,6	0,6	0,6	0,8	1,5	Ditjen Peternakan (1978)
1,6	2,1	1,5	0,9	-	Fakultas Peternakan UGM (1972)

Tabel 3. Kisaran produksi hijauan di lima propinsi di Pulau Jawa (ribu ton).

Sumber hijauan	Banten	Jawa Barat	Jawa Tengah	DI Yogyakarta	Jawa Timur
Kedelai	4,76-12,68	21,41-57,09	39,17-104,44	13,97-37,26	126,37-336,99
K. Tanah	5,56-22,47	28,26-114,13	48,08-194,15	34,15-137,93	78,01-315,04
K. Hijau	0,49-1,23	5,47-13,68	34,77-86,91	0,33-0,83	29,31-73,27
Ubi Kayu	5,11-6,39	76,40-95,51	129,43-161,78	47,02-58,78	134,56-168,20
Ubi jalar	0,87-3,19	10,92-39,95	4,11-15,02	0,17-0,63	7,85-28,71
Jumlah	16,79-34,96	142,46-320,36	255,56-562,30	95,64-235,43	376,1-922,2
Jumlah P. Jawa minus DKI				886,55-2.075,25	

DAYA DUKUNG HIJAUAN DARI KACANG-KACANGAN DAN UMBI-UMBIAN

Kebutuhan ternak ruminansia akan pakan sangat bervariasi, tergantung pada berbagai faktor, seperti jenis atau spesies, umur, bobot ternak, kondisi cuaca, jenis dan hijauan pakan. Peternak biasanya memberikan hijauan kepada ternaknya sebanyak 10% dari bobot badan, walaupun sebenarnya kalau dihitung kebutuhan protein dan energinya tidak terlalu tepat. Pemberian hijauan dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan serat kasar, sedangkan protein dan energi dipenuhi dari konsentrat dan sumber pakan lain.

Protein kasar juga bisa diperoleh dari hijauan leguminosa seperti lamtoro (*Leucaena leucocephala*), glirisidia (*Gliricidia sepium*), indigofera (*Indigofera* spp), sentro (*Centrosema pubescens*), kalopo (*Calopogonium mucunoides*) dan sebagainya. Tanaman pangan juga menghasilkan hijauan sumber serat kasar dan protein dalam bentuk sisa hasil dan hasil ikutannya, seperti daun dan jerami kacang tanah, kedelai, kacang hijau, dan kacang tunggak. Tanaman non-leguminosa yang biasa dijadikan hijauan pakan antara lain daun dan batang jagung, jerami padi, daun dan kulit ubikayu, dan daun ubijalar.

Selain diambil jeraminya, kedelai sebagai pakan ternak bisa juga diperoleh dalam bentuk ampas tahu, kacang tanah dalam bentuk bungkil, sedangkan kacang hijau bisa dalam bentuk tepung. Umbi ubijalar dan ubikayu selain diambil daunnya, umbinya juga sering digunakan sebagai pakan walaupun dalam jumlah terbatas. Umbi dan kulit ubikayu mengandung sianida. Ubikayu juga sering dibuat onggok (ampas pengolahan pati) sementara umbi ubijalar hanya diberikan kepada sapi dalam keadaan terpaksa karena bersaing dengan manusia. Namun untuk ternak babi, ubijalar merupakan pakan utama di samping hijauan.

Kandungan nutrisi sisa hasil dan hasil ikutan beberapa jenis kacang-kacangan dan umbi-umbian sangat bervariasi sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 4. Bahan pakan yang kandungan nutrisinya rendah bisa ditingkatkan dengan berbagai cara seperti fermentasi (Kompiani 1993, Sinurat *et al.* 1995).

Untuk memperkirakan daya dukung secara sederhana, biasanya digunakan metode penghitungan produksi hijauan dibagi dengan konsumsi harian per satuan ternak dalam basis bobot segar hijauan. Jumlah pakan yang dimakan ternak rata-rata 10% dari bobot badan, atau sekitar 25 kg per hari, bergantung pada bobot badan ternak. Mengacu pada data Tabel 3 dapat diketahui bahwa daya dukung HPT asal kacang-kacangan dan umbi-

umbian di Pulau Jawa untuk ternak sapi sekitar 40,5 juta sampai 125,35 juta satuan ternak (ST), apabila tersedia sekaligus.

Tabel 4. Kandungan protein kasar dan energi dari beberapa jenis tanaman pangan.

Jenis hijauan	Bahan kering (%)	Serat kasar (%)	Protein kasar (%)	TDN ^a (%)	Sumber data
Kedelai segar	86	28,8	16,6	50	Hartadi <i>et al.</i> (1986)
Kacang tanah segar	86	30,0	14,7	54	Hartadi <i>et al.</i> 1986
Kacang hijau	26,9	22,5	17,1	-	Phuc (2006)
Daun ubikayu	26	21,2	20,0	71	Hartadi <i>et al.</i> (1986)
Kulit ubikayu	23	6,5	11,2	33	Hartadi <i>et al.</i> (1986)
Umbi ubijalar	31	4,2	5,6	75	Hartadi <i>et al.</i> (1986)

^aTDN = Total Digestible nutrient.

Namun perlu diperhatikan bahwa panen kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubijalar dan ubikayu tidak terjadi dalam satu hari yang sama, apalagi jadwal panen tanaman pangan di setiap kabupaten tidak bersamaan. Apabila dipekirakan masa panen tanaman-tanaman tersebut berlangsung selama dua bulan dan hijauan hasil panen masih bisa disimpan selama 40 hari, maka total waktu yang diperlukan untuk menghabiskan HPT asal tanaman pangan adalah 100 hari. Dengan demikian, jumlah ternak sapi yang diperkirakan bisa memanfaatkan sisa hasil dan hasil ikutan kacang-kacangan dan umbi-umbian di Pulau Jawa berdasarkan bobot segar hijauan adalah sekitar 405 sampai 1,253 juta ST selama 100 hari.

Perhitungan berdasarkan bobot segar hijauan bisa dilakukan apabila hanya untuk membuat ternak tidak kelaparan. Untuk *maintenance* pertumbuhan, perhitungan kebutuhan pakan berdasarkan bahan kering yang dikandung HPT. Asumsi yang biasa digunakan adalah satu satuan ternak (1 ST) ruminansia rata-rata membutuhkan bahan kering (BK) 6,25 kg/hari (National Research Council 1984). Untuk ternak di Indonesia, 1 ST adalah sapi dewasa dengan bobot 250 kg (Juwarini dan Petheram 1983).

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa bahan kering kacang-kacangan dan umbi-umbian di Pulau Jawa bisa mendukung 40-100 juta ST apabila dihitung untuk satu hari. Namun apabila dihitung untuk 100 hari maka daya dukungnya adalah 400 ribu sampai satu juta ST dengan bobot badan ternak sekitar 250 kg.

Untuk menghitung daya dukung sisa hasil dan hasil ikutan tanaman pangan yang lebih akurat perlu dipertimbangkan beberapa asumsi kebutuhan pakan ternak ruminansia. Perhitungan bisa menggunakan kebutuhan bahan kering atau kebutuhan protein kasar. Penghitungan dengan *Total Digestible Nutrient* (TDN) juga bisa dilakukan tetapi terlalu ilmiah. Untuk praktisi di lapangan, penghitungan berdasarkan kebutuhan bahan kering sudah memadai.

Selain kedelai, kacang tanah dan kacang hijau, jerami kacang tunggak juga bisa diberikan kepada ternak (Gomez 2004). Namun di Indonesia pemanfaatan brangkasan kacang tunggak sebagai pakan ternak kalah populer dibandingkan dengan kacang tanah. Padahal menurut Tarawali *et al.* (1997), sudah ada varietas baru kacang tunggak yang berfungsi ganda, karena bisa menghasilkan hijauan yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas-varietas sebelumnya. Di Afrika, hasil ikutan biji kacang tunggak berupa dedak juga sudah biasa diberikan kepada ternak (Oluokun 2005). Menurut Mullen (1999), jumlah

bahan kering hijauan kacang tunggak pada musim kemarau berkisar antara 0,5-4 t/ha, bahkan di lahan berpengairan bisa mencapai 8 t/ha.

PERMASALAHAN PEMANFAATAN SISA HASIL TANAMAN KACANG-KACANGAN DAN UMBI-UMBAN SEBAGAI HIJAUAN PAKAN TERNAK

Salah satu masalah yang perlu diperhatikan dalam pemanfaatan hasil ikutan tanaman pangan adalah kandungan senyawa racun dan antinutrisi. Hampir semua bahan pakan mengandung senyawa racun dan antinutrisi, walaupun dalam jumlah yang relatif aman untuk ternak. Kandungan senyawa racun dan antinutrisi ini sudah dapat dideteksi sehingga peternak dapat memilah HPT yang layak diberikan.

Senyawa antinutrisi dalam bahan pakan juga dapat menjadi pembatas penggunaannya dalam ransum, karena akan menimbulkan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan ternak (Tabel 5), bergantung pada dosis yang masuk ke dalam tubuh. Penggunaan bahan pakan yang mengandung antinutrisi harus diolah lebih dulu untuk menurunkan atau menginaktifkan senyawa tersebut, tetapi perlu dipertimbangkan aspek ekonomisnya (Rahayu 2012).

Tabel 5. Antinutrisi dan senyawa racun dari beberapa tanaman pangan.

Senyawa antinutrisi	Spesies	Pengaruh
Saponin	Kedelai	Saponin menyebabkan rasa pahit, sifat iritasi mucosal, sifat penyabunan, dan sifat hemolitik. Saponin juga mempunyai efek menurunkan konsumsi ransum.
	Kacang tanah	
Protein inhibitor	Kedelai	Mengakibatkan meningkatnya berat pankreas
	Kacang tanah	
Lektin	Kedelai	Mengendapkan sel-sel darah merah, gangguan absorbs nutrisi
	Kacang tanah	
	Kacang hijau	
Tanin	Kacang hijau	Rasanya asam dan sepat, dapat mengendapkan protein, tanin yang terkandung dalam pakan ternak dapat menjadi anti nutrisi pada ternak ruminansia jika dikonsumsi berlebih.
Urease	Kedelai	Menghidrolisis urea menjadi ammoniak dan CO ₂ .
	Kacang tanah	
Hipoksigenase	Kedelai	Pemanfaatan gizi dalam bahan pakan oleh ternak menjadi berkurang. Sebagai akibatnya akan menimbulkan gangguan pertumbuhan pada ternak atau gangguan kesehatan yang lain.
	Kacang tanah	
Glukosida-sianogenik	Kedelai	Melepaskan asam sianida (HCN) yang dapat meracuni ternak.
	Kacang tanah	
	Kacang hijau	
	Ubikayu	
Antivitamin	Kedelai	Menghambat kinerja vitamin
	Kacang tanah	
	Kacang hijau	
Tripsin inhibitor	Kedelai	Mempengaruhi penggunaan protein dan metabolisme di dalam tubuh. Menekan pertumbuhan, mengurangi daya cerna protein, menyebabkan pembengkakan pankreas, mendorong hiper dan hipo sekresi enzim-enzim pankreas dan menekan penyerapan lemak.
	Kacang tanah	
	Kacang hijau	
	Ubikayu	

Sumber: Noor (1992), Rahayu (2012).

Asam sianida yang bersifat toksik terdapat pada ubikayu, termasuk daunnya, sehingga penggunaannya sebagai pakan ternak harus hati-hati. Hasil penelitian Yuningsih (2000) menunjukkan bahwa kandungan sianida pada daun ubikayu tidak terdeteksi lagi setelah disimpan selama lima hari pada suhu kamar. Penurunan kadar sianida lebih cepat apabila daun ubikayu dipotong-potong sebelum disimpan.

Selain kandungan antinutrisi dan senyawa racun yang terdapat pada HPT, masalah lain yang perlu diperhatikan adalah kesalahan dalam menduga (*over estimasi*) potensi HPT. Hal ini karena data potensi yang dikumpulkan terlalu global, baik dalam satuan waktu maupun satuan wilayah dan agroekosistem.

Walaupun potensi sisa hasil dan hasil ikutan tanaman pangan tergolong besar, namun dalam skala agroekosistem dan waktu yang lebih kecil belum diketahui (Prawiradiputra 2003). Untuk itu, Prawiradiputra (2004) mengusulkan penyusunan neraca hijauan pakan, yakni perbandingan antara produksi dengan kebutuhan selama satu tahun dengan mempertimbangkan fluktuasi antara musim hujan dengan musim kemarau, atau antara musim tanam dengan musim panen tanaman pangan.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa potensi hijauan pakan ternak dari kedelai, kacang tanah, kacang hijau dan kacang tunggak, serta ubikayu dan ubijalar di Pulau Jawa sangat tinggi. Diperkirakan hijauan pakan dari sisa hasil dan hasil ikutan kacang-kacangan dan umbi-umbian bisa memenuhi kebutuhan sekitar 400 ribu sampai 1,2 juta satuan ternak.

Faktor yang menjadi masalah adalah kandungan antinutrisi dan senyawa toksin yang terdapat pada hijauan yang bisa menghambat pertumbuhan, bahkan menyebabkan kematian ternak. Masalah lain adalah produksi hijauan di setiap provinsi di Pulau Jawa, hanya surplus di sentra kabupaten kacang-kacangan dan umbi-umbian yang belum tentu identik dengan wilayah padat ternak ruminansia.

Dengan demikian penghitungan potensi hijauan asal tanaman pangan di setiap kabupaten harus dilakukan, kemudian ditumpang-tindihkan (*overlay*) dengan populasi ternak ruminansia. Semakin kecil wilayah yang dihitung potensinya semakin akurat hasil penghitungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2013. Statistik Indonesia 2012. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Phuc, B.H.H. 2006. Review of the nutritive value and effects of inclusion of forages in diets for pigs. Paper presented in Workshop-seminar "Forages for Pigs and Rabbits" MEKARN-CelAgrid, Phnom Penh, Cambodia, 22-24 August, 2006
- Devendra, C. ; Sevilla, C. ; Pezo, D., 2001. Food-feed systems in Asia: Review. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 14: 733-745.
- Djajanegara, A. 1999. Local livestock feed resources. Di dalam: Livestock Industries of Indonesia Prior to the Asian Financial Crisis. RAP Publication 1999/37. Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific. hlm 29-39.
- Direktorat Jenderal Peternakan, 1978. Bulletin Statistik dan Ekonomi Ternak No 2 Th IX/78. Jakarta.

- Direktorat Jenderal Peternakan dan Fapet UGM. 1982. Laporan Survei Inventarisasi Limbah Pertanian. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan dan Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada.
- Fakultas Peternakan UGM. 1972. Feed Supply dan Feed Analysis Hijauan. Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Gómez, C., 2004. Cowpea: Post-Harvest Operations. In: Mejía (Ed.). Post-Harvest Compendium, AGST, FAO. Rome.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, dan A.D. Tillman., 1986. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Heuzé V., Tran G., Bastianelli D., Lebas F., Nozière P., 2013. Cowpea (*Vigna unguiculata*) forage. Feedipedia.org. A programme by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. <http://www.feedipedia.org/node/233> Last updated on September 12, 2013, 20:42
- Juarini. E . and J. Petheram (1983) . Pattern of Livestock Distribution In Java. Central Res. Inst. Anim. Sci. Report No. 1. Gaya Teknik Bogor .
- Kompiang, I.P., 1993. Prospect of biotechnology on improvement of nutritional quality of feedstuff. IARD J. 15(4):86-89.
- McMeniman, N. P. ; Elliott, R. ; Ash, A. J., 1988. Supplementation of rice straw with crop by-products. I. legume straw supplementation. Anim. Feed Sci. Technol., 19 (1-2): 43-53.
- Mullen, C., 1999. Summer legume forage crops: cowpeas, lablab, soybeans. NSW Department of Primary Industries. Broadacre Crops. Agfact P4.2.16.
- National Research Council. 1984. Nutrient Requirement of Beef Cattle. 6th rev.ed. National Academy Press. Washington DC:
- Noor, Z. 1992. Senyawa Anti Gizi. Pusat Antar Universitas – Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Oluokun, J. A., 2005. Intake, digestion and nitrogen balance of diets blended with urea treated and untreated cowpea husk by growing rabbit. Afr. J. Biotech., 4 (10): 1203-1208
- Prawiradiputra, B.R. 1986. Pola Penggunaan Hijauan Makanan Ternak di DAS Jratunseluna dan DAS Brantas. Seri Makalah Penelitian No. 1. Badan Litbang Pertanian. 26 hal.
- Prawiradiputra, B.R. 2003. Sistem produksi hijauan pakan di lahan kering DAS Jratunseluna. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner 8 (3): 2003.
- Prawiradiputra, B. R. 2004. Sistem Usahatani Tanaman-Ternak di Lahan kering DAS Jratunseluna. Disertasi Fakultas Pasca Sarjana. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. 215 +xxii hal.
- Prawiradiputra, B. R. dan A. Priyanti. 2008. Teknologi pasokan hijauan pakan yang berkelanjutan mendukung pengembangan usaha sapi perah di Indonesia. Dalam Priyanti *et al.* (eds). Proc. Seminar Sapi Perah. Puslitbang Peternakan.
- Prawiradiputra, B. R., E. Sutedi, Sajimin, A. Fanindi, 2013 Hijauan Pakan Ternak untuk Lahan Sub Optimal. Buku. IAARD Press. Jakarta.
- Rahayu, I. D. 2012. Gangguan Kesehatan Ternak Akibat Antinutrisi dalam Bahan Pakan. Mimeograph. Univesitas Muhammadiyah Malang. 11 hlm.
- Syamsu, J.A., L.A. Sofyan., K. Mudikdjo., E.G. Sa'id. Dan E.B. Laconi. 2005. Analisis Potensi Limbah Tanaman Pangan sebagai Sumber Pakan Ternak Ruminansia di Sulawesi Selatan. Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan. Vol 8 (4) : 291-301
- Sinurat, A.P., P. Setiadi, A. Lasmini, A.R. Setioko, T. Purwadaria, I.P. Kompiang dan J. Darma, 1995. Penggunaan cassapro (singkong terfermentasi) untuk itik petelur. Ilmu dan Peternakan. 8(2):28-31.
- Soeharsono, 1983. Pemanfaatan limbah pertanian untuk makanan ternak. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Tarawali, S. A.; Singh, B. B.; Peters, M.; Blade, S. F., 1997. Cowpea haulms as fodder. In: Singh, B. B., Advances in Cowpea Research, IITA.

- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosoekojo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Wanapat, M., 2002. The role of cassava hay as animal feed. In R. H. Howeler (ed.): *Research and Development in Asia: Exploring New Opportunities for an Ancient Crop*, Proc. 7th Regional Cassava Workshop.
- Wiryanan, K. G. ; Miller, H. M. ; Holmes, J. H. G., 1997. Mung beans (*Phaseolus aureus*) for finishing pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 66 (1/4): 297-303
- Yuningsih, 2000. Pengaruh cara dan lama penyimpanan terhadap penurunan kandungan sianida pada daun singkong. *Dalam Haryanto et al. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Badan Litbang Pertanian. Hlm. 367-374.

DISKUSI

1. Sugiono (BPTP Kalbar).

Permasalahan, salah satunya ditingkat petani pelepah sawit dipakai pakan ternak, bagaimana caranya ternak bisa beradaptasi?

Jawaban: Jadi untuk pakan ternak bagaimanapun juga tidak semua bahan dipakai pakan ternak. Untuk kelapa sawit tidak hanya pelepahnya yang bisa dipakai, karena ternak belum biasa makan pelepah kelapa sawit.

2. Helen (Ambon)

Pertanyaan: Pemanfaatan kacang untuk pakan, sejauh mana penelitian untuk memanfaatkan dan formulasi untuk ternak?

Jawaban: Dalam hal ketersediaan, dalam hal potensi → masalah-masalah petani, sawit harus dibeli.

3. Riswono (BB Pascapanen)

Pertanyaan: Berapa persen biomassa dari tanaman tersebut? Berapa persen rendemen? Diversifikasi pangan tidak maju?

Jawaban: Untuk biomassa, potensise cara global dari hasil-hasil penelitian → nilai tambah. Pemanfaatan yang dulunya limbah sekarang bisa dimanfaatkan