

**KOMPOSISI KIMIA DAN KECERNAAN *IN VITRO* KOMPONEN MORFOLOGI
BEBERAPA VARIETAS JERAMI PADI**A. Agus¹ dan J. Z. Wantania²**INTISARI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi komposisi kimia dan kecernaan *in vitro* komponen morfologi beberapa varietas jerami padi. Jerami padi yang digunakan berasal dari tanaman padi varietas IR 64, Cisadane dan Membramo, dipisah-pisahkan bagian-bagiannya yaitu malai, daun dan batang untuk dianalisis kimia dan kecernaannya. Variabel yang diamati meliputi komposisi kimia meliputi Bahan Kering (BK), Bahan Organik (BO), Protein Kasar (PK) dan Serat Kasar (SK) serta Kecernaan Bahan Kering (KcBK) dan Kecernaan Bahan Organik (KcBO). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis variansi *Completely Randomized Design* (CRD) pola faktorial dan dilanjutkan dengan *Duncan's new Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata kandungan BK, BO, PK dan SK untuk bagian-bagian tanaman padi adalah 89,68%, 85,28%, 3,37% dan 29,87% untuk bagian malai, 90,93%, 71,67%, 4,59% dan 34,11% untuk bagian daun dan 89,67%, 74,50%, 3,99% dan 28,10% untuk bagian batang. Rerata kandungan BK, BO, PK, SK dari ketiga varietas padi (IR 64, Cisadane dan Membramo) secara berturut-turut adalah 90,52%, 76,75%, 4,14% dan 30,68% untuk varietas IR 64, 87,97%, 77,72%, 4,03% dan 29,81% untuk varietas Cisadane, sedangkan untuk varietas Membramo adalah 91,78%, 77,00%, 3,78% dan 31,90%. KcBK dan KcBO bagian malai adalah 25,02% dan 28,02%, bagian daun 17,76% dan 22,17% dan bagian batang adalah 31,12% dan 34,78%. Varietas jerami padi mempunyai KcBK dan KcBO berturut-turut 29,35% dan 32,96%, 20,72% dan 24,63% serta 24,01% dan 27,38% untuk IR 64, Cisadane dan Membramo. Komposisi kimia dan kecernaan komponen morfologi ketiga varietas jerami padi serta interaksinya menunjukkan hasil yang signifikan ($P < 0,05$). Dapat disimpulkan bahwa terdapat variasi komposisi kimia dan kecernaan bahan kering dan bahan organik dari komponen morfologi beberapa varietas jerami padi.

(Kata kunci: Bagian jerami padi, Komposisi kimia, Kecernaan bahan kering, Kecernaan bahan organik, *In vitro*)

Buletin Peternakan 31 (4): 159-166, 2007

¹ Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Jl Agro Karangmalang Yogyakarta 55281² Fakultas Biologi, Universitas Negeri Manado, Tondano 95618 Sulawesi Utara

CHEMICAL COMPOSITION AND IN VITRO DIGESTIBILITY OF DIFFERENT MORPHOLOGICAL COMPONENT OF RICE STRAW**ABSTRACT**

The aims of this research were to evaluate the chemical composition and dry matter and organic matter in vitro digestibility of different morphological component of rice straw. Rice straw being used were taken from rice straw of IR 64, Cisadane and Membramo varieties which was already separated based on their morphological components of raseme, leaf, and stem for chemical and digestibility analysis. Variables observed were chemical composition of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP) and crude fiber (CF) and also dry matter digestibility (DMD) and organic matter digestibility (OMD). The collected data were analyzed by variance analysis of factorial experiment with *completely randomized design (CRD)* and continued with *Duncan's new multiple range test (DMRT)*. The results showed that average contents of DM, OM, CP and CF were 89.68%, 85.28%, 3.37% and 29.87% for rasemes, 90.93%, 71.67%, 4.59% and 34.11% for leaves and 89.67%, 74.50%, 3.99% and 28.10% for stems. The average contents of DM, OM, CP and CF of rice straw varieties were 90.52%, 76.75%, 4.14% and 30.68% for IR 64, 87.97%, 77.72%, 4.03% and 29.81% for Cisadane, and 91.78%, 77.00%, 3.78% and 31.90% for Membramo. DMD and OMD of rasemes were 25.02% and 28.02%, 17.76% dan 22.17% for leaves, and 31.12% and 34.78% for stems. Both of chemical composition and morphological component of three breed of rice straw and their interaction were significantly different ($P < 0.05$). It can be concluded that there were a variation of chemical composition and dry matter and organic matter in vitro digestibility of morphological component of different breed of rice straw.

(Key Words: Rice straw components, Chemical composition, Dry matter digestibility, Organic matter digestibility, *In vitro*)

Pendahuluan

Pengembangan peternakan khususnya ternak ruminansia membutuhkan persediaan pakan baik jumlah maupun kualitasnya secara berkesinambungan, karena pakan merupakan salah satu faktor penting dalam usaha peternakan selain faktor bangsa, keturunan dan cara pemeliharaan. Faktor-faktor tersebut mempengaruhi kinerja produksi ternak.

Kekurangan hijauan pakan yang terjadi pada musim kemarau merupakan suatu masalah yang belum teratasi hingga saat ini. Usaha peningkatan produksi hijauan pakan dengan memperluas lahan merupakan salah satu alternatif, namun pada kenyataannya terjadi kompetisi dengan perluasan lahan tanaman pangan dan bangunan/pemukiman. Sejalan dengan perluasan tanaman pangan, maka limbah pertanian yang dihasilkan

semakin melimpah, namun pemanfaatan limbah tersebut belum optimal.

Padi selain menghasilkan produk utama gabah, juga menghasilkan produk samping yaitu jerami padi yang mempunyai potensi yang cukup besar dalam menunjang ketersediaan pakan ternak ruminansia secara nasional. Jerami padi terdapat hampir di semua daerah di Indonesia. Produksi jerami padi di Indonesia tahun 1998 mencapai 49.236.692 ton dan pada tahun 2002 terdapat peningkatan produksi jerami menjadi 51.603.749 ton (Anonim, 2003), namun yang digunakan untuk pakan ternak baru sekitar 22% sedang sisanya dibakar untuk dijadikan pupuk atau dibuang sehingga masih memungkinkan untuk digunakan sebagai pakan ternak dalam jumlah yang lebih besar lagi (Anonim, 2001).

Menurut Soejono *et al.* (1988), kendala utama penggunaan jerami padi sebagai pakan ternak adalah nilai nutrisi yang rendah, karena kadar protein kasar dan pencernaan bahan keringnya terbatas. Pencernaan jerami padi yang rendah disebabkan tingginya kadar lignoselulosa. Lignoselulosa merupakan pembatas pencernaan bahan pakan karena tidak dapat dicerna oleh enzim mikroorganisme rumen (Komar, 1984; Herawati *et al.*, 1987). Selain itu, faktor pembatas penggunaan jerami padi sebagai pakan adalah karena bersifat memakan tempat (Muller, 1974). Tangendjaja (1991) melaporkan bahwa ternak yang hanya diberi pakan jerami padi akan kehilangan berat badan, karena kandungan nutrisi di dalam jerami padi tidak mencukupi kebutuhan hidup pokoknya.

Komposisi kimia jerami padi meliputi kandungan Protein Kasar (PK) sekitar 4%, Serat Kasar (SK) sekitar 32,8%, Ca 0,21% dan P 0,08% (Utomo, 2001; Hartadi *et al.*, 1997). Bo Gohl (1975) menyatakan bahwa jerami padi mengandung 1,2% phosphor dan 0,1% sulfur, mengandung asam oksalat yang tinggi yaitu 1% sampai 2%. Asam oksalat akan mengikat kalsium sehingga tidak tersedia untuk metabolisme. Selanjutnya variasi kandungan nutrisi jerami padi sangat dipengaruhi oleh faktor varietas, morfologis (daun, pelepah daun dan ruas batang), proporsi bagian sel (isi dan dinding sel) dan penyimpanan sesudah panen (Soejono, 1996).

Sannasgala dan Jayasuriya (1984) menyatakan bahwa komponen tanaman seperti malai, daun dan ruas mempunyai komposisi kimia dan pencernaan bahan organik *in vitro* cukup bervariasi. Berdasarkan hal tersebut maka komposisi kimia dan pencernaan bagian-bagian jerami padi yang meliputi malai, daun dan batang perlu diketahui untuk menunjang pengembangan pemanfaatan jerami padi sebagai pakan. Disamping itu di Indonesia, akhir-akhir ini petani dalam melakukan panen padi terdapat berbagai cara antara lain batang dipotong dari bawah, tengah dan ada yang hanya dipotong pada bagian malai. Cara panen yang berbeda ini

menghasilkan jerami padi yang berbeda komposisi morfologisnya (malai, daun dan batang). Oleh karena itu pengetahuan akan komposisi kimia pada malai, batang dan daun jerami padi menarik untuk dikaji.

Penelitian ini bertujuan mengetahui komposisi kimia dan nilai pencernaan dari komponen jerami padi seperti malai, daun dan batang pada jerami padi yang berasal dari tanaman padi varietas IR 64, Cisadane dan Membramo. Hasil penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi komposisi kimia dan nilai pencernaan dari bagian-bagian jerami padi yang meliputi malai, daun dan batang dari tanaman padi varietas IR 64, Cisadane dan Membramo sebagai limbah pertanian yang nantinya potensial sebagai pakan ternak ruminansia.

Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di kandang Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Teknologi Makanan Ternak, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan dan Laboratorium uji Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2005 sampai Mei 2006.

Penelitian ini menggunakan tiga varietas jerami padi yang berasal dari tanaman padi, yaitu varietas IR 64, Cisadane dan Membramo yang diperoleh dari Desa Margokaton, Kecamatan Seyegan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta dan dipotong dengan sabit sekitar 5-10 cm di atas permukaan tanah, dua ekor sapi Peranakan Ongole (PO) jantan, berumur 3 tahun, dengan perbandingan pakan hijauan dengan konsentrat 70%:30% dan berfistula pada bagian rumennya sebagai donor cairan rumen pada pencernaan *in vitro*, bahan-bahan kimia untuk analisis komposisi kimia dan untuk mengukur pencernaan *in vitro*.

Peralatan yang digunakan adalah timbangan merek Goat kapasitas 5 kg, timbangan analitik, alat pemotong (gunting), *Wiley mill* dengan diameter saringan 2 mm, seperangkat alat untuk analisis komposisi kimia dan seperangkat alat untuk pencernaan *in vitro*.

Setiap varietas jerami padi dipisahkan berdasarkan bagian-bagiannya (malai, daun dan batang), pemisahan ini menggunakan gunting dengan cara jerami yang akan digunakan dipotong pada bagian malai, kemudian daun dan sisanya dikelompokkan dalam batang. Sampel diambil 400 g setiap bagian dan kemudian dimasukkan ke dalam oven 60°C sampai beratnya tetap, selanjutnya digiling menggunakan *Wiley mill*, dengan diameter saringan 2 mm. Sampel yang diperoleh digunakan untuk penetapan komposisi kimia yaitu Bahan Kering (BK), Bahan Organik (BO), Protein Kasar (PK) dan Serat Kasar (SK) dengan metode analisis proksimat (AOAC, 1975) dan pencernaan *in vitro* menurut metode Tilley dan Terry (1963).

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi komposisi kimia (BK, BO, PK dan SK) dan Kecernaan Bahan Kering (KcBK) dan Kecernaan Bahan Organik (KcBO) dengan metode *in vitro* bagian-bagian jerami padi (malai, daun, dan batang) pada varietas IR 64, Cisadane dan Membramo. Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan analisis variansi *Completely Randomized Design* (CRD) pola faktorial 3x3. Bila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan *Duncan's new Multiple Range Test* (DMRT).

Hasil dan Pembahasan

Komposisi kimia bagian-bagian jerami padi

Komposisi kimia bagian-bagian (malai, daun dan batang) jerami padi varietas IR 64, Cisadane dan Membramo yang meliputi BK, BO, PK, dan SK disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil analisis variansi diperoleh bahwa kandungan BK dari ketiga

varietas padi menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Kandungan BK ketiga varietas padi berturut-turut adalah 90,52%, 87,97% dan 91,78% untuk IR 64, Cisadane dan Membramo. Kandungan BK dari komponen morfologis (bagian malai, daun dan batang) adalah 89,67%, 90,93% dan 89,67%, setelah dianalisis variansi juga menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Setelah diuji Duncan's ternyata kandungan BK bagian malai dan bagian batang tidak menunjukkan perbedaan nyata (89,67% vs 89,67%), sedangkan kandungan BK bagian malai berbeda nyata dengan bagian daun (89,67% vs 90,93%) dan kandungan BK bagian daun berbeda nyata dengan bagian batang (90,93% vs 89,67%). Kandungan BK tertinggi terdapat pada varietas Membramo dan pada bagian daun. Interaksi antara varietas dengan komponen morfologi memberikan perbedaan nyata ($P < 0,05$) pada kandungan BK-nya.

Analisis variansi terhadap kandungan bahan organik (BO) varietas jerami padi diperoleh bahwa hasil yang signifikan berbeda ($P < 0,05$). Kandungan BO IR 64 berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan kandungan BO varietas Cisadane (76,75% vs 77,72%), sedangkan kandungan BO varietas IR 64 dengan Membramo (76,75% vs 77,00%) serta kandungan BO varietas Cisadane dan Membramo (77,72% vs 77,00%) tidak menunjukkan perbedaan nyata. Kandungan BO bagian-bagian tanaman jerami padi (bagian malai, daun dan batang) juga menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) yaitu 85,28%, 71,67%, 74,50%. Kandungan BO yang diperoleh ini ternyata berbeda nyata ($P < 0,05$) disebabkan oleh interaksi varietas dan komponen morfologi jerami padi. Jadi pada bagian malai diperoleh kadar BO tertinggi dibanding pada bagian lain.

Kandungan PK varietas jerami padi setelah dianalisis variansi menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Kandungan PK varietas IR 64 tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan varietas Cisadane (4,14% vs 4,03%), sedangkan IR 64 dengan Membramo berbeda nyata (4,14% vs 3,78%), serta berbeda nyata kandungan PK antara varietas

Tabel 1. Komposisi kimia bagian-bagian jerami padi (% BK) (*Chemical composition of rice straw components (% DM)*)

Komposisi kimia (<i>Chemical composition</i>)	Varietas jerami padi (<i>Rice straw variety</i>)	Komponen Morfologi (<i>Morphological components</i>)			Rerata (<i>average</i>)
		Malai (<i>raseme</i>)	Daun (<i>leaf</i>)	Batang (<i>stem</i>)	
Bahan kering (<i>Dry matter</i>)	IR 64	91,31	90,50	89,76	90,52 ^a
	Cisadane	87,75	89,29	86,88	87,97 ^a
	Membramo	89,96	92,99	92,38	91,78 ^c
	Rerata (<i>Average</i>)	89,67 ^b	90,93 ^b	89,67 ^b	90,10
Bahan organik (<i>Organic matter</i>)	IR 64	84,93	70,71	74,60	76,75 ^c
	Cisadane	86,02	73,67	73,48	77,72 ^a
	Membramo	84,90	70,64	75,43	77,00 ^{ab}
	Rerata (<i>Average</i>)	85,28 ^a	71,67 ^b	74,50 ^c	77,15
Protein kasar (<i>Crude protein</i>)	IR 64	3,38	5,12	3,93	4,14 ^a
	Cisadane	3,25	4,22	4,61	4,03 ^b
	Membramo	3,48	4,43	3,43	3,78 ^a
	Rerata (<i>Average</i>)	3,37 ^a	4,59 ^b	3,99 ^c	3,98
Serat kasar (<i>Crude Protein</i>)	IR 64	29,87	34,34	27,83	30,68 ^b
	Cisadane	30,70	33,47	25,26	29,81 ^a
	Membramo	30,08	34,52	31,10	31,90 ^c
	Rerata (<i>Average</i>)	30,22 ^a	34,11 ^b	28,10 ^c	30,79

^{ab} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (*different superscript in the same row indicates significant difference (P<0,05)*)

^{abc} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (*different superscript in the same column indicates significant difference (P<0,05)*)

Cisadane dan Membramo (4,03% vs 3,78%). Rerata kandungan PK komponen-komponen morfologis tanaman jerami padi menunjukkan perbedaan nyata, yaitu 3,37%, 4,59% dan 3,99% untuk bagian malai, daun dan batang. Bagian daun mempunyai kandungan PK

tertinggi dibanding bagian lain. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya aktivitas jaringan yang terjadi pada daun. Tillman *et al.* (1991) menyatakan bahwa protein kasar suatu tanaman berhubungan erat dengan aktivitas jaringan, sehingga daun mengandung lebih

banyak protein kasar dibanding bagian lain. Interaksi komponen morfologi dan varietas tanaman padi menyebabkan perbedaan nyata ($P<0,05$) terhadap kandungan protein kasar jerami padi.

Berdasarkan hasil analisis variansi terhadap kandungan SK varietas tanaman jerami padi menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$) yaitu 30,68%, 29,81%, 31,90% secara berturut-turut untuk varietas IR 64, Cisadane, Membramo. Begitu pula untuk komponen morfologis tanaman jerami padi, kandungan SK-nya menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$) yaitu 30,22%, 34,11%, dan 30,79% untuk bagian malai, daun dan batang. Perbedaan kandungan SK jerami padi ini dipengaruhi secara nyata ($P<0,05$) oleh interaksi varietas dengan komponen morfologi jerami padi.

Komposisi kimia dari bagian-bagian tanaman padi pada ketiga varietas dapat dilihat bahwa terdapat variasi yang nyata. Hal ini sesuai dengan Komar (1984) yang menyatakan bahwa hasil analisis kimia jerami padi menunjukkan adanya keragaman karena tiap-tiap daerah mempunyai varietas padi sendiri. Hal ini diperkuat oleh Tangendjaja (1991) bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi komposisi dan pencernaan jerami segar yaitu varietas, morfologi dan fisiologi tanaman padi.

Kecernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik bagian-bagian jerami padi

Kecernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik bagian-bagian jerami padi (malai, daun dan batang) varietas IR 64, Cisadane dan Membramo disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil analisis variansi diperoleh bahwa terdapat perbedaan nyata ($P<0,05$) dari rerata pencernaan bahan kering ketiga varietas tanaman padi yaitu 29,35%, 20,72%, dan 24,01%. Rerata pencernaan bahan kering dari bagian-bagian tanaman padi juga menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$) yaitu 25,02%, 17,76%, dan 31,12%. Kecernaan bahan kering paling tinggi terdapat pada

varietas IR 64 sebesar 29,35%, disusul varietas Membramo dan Cisadane berturut-turut adalah 24,01% dan 20,72%. Perbedaan pencernaan bahan kering ini dipengaruhi secara nyata ($P<0,05$) oleh interaksi varietas dan komponen morfologi jerami padi.

Rerata pencernaan bahan organik dari varietas IR 64, Cisadane, dan Membramo secara berturut-turut adalah 32,96%, 24,63%, dan 27,38%. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata ($P<0,05$) dari rerata pencernaan bahan organik ketiga varietas tanaman padi tersebut. Bagian-bagian tanaman padi mempunyai pencernaan bahan organik sebesar 28,02%, 22,1%7, 34,78% untuk bagian malai, daun dan batang. Interaksi antara varietas dengan komponen morfologi memberikan perbedaan nyata ($P<0,05$) terhadap pencernaan bahan organik jerami padi.

Kecernaan bahan kering dan bahan organik jerami padi pada bagian batang jauh lebih tinggi daripada bagian daun. Hal ini sesuai dengan Winugroho (1986) yang disitasi Utomo (2001) yang menyatakan bahwa pencernaan bahan organik *in vitro* bagian daun dan batang jerami padi adalah 24,6% dan 35,9%. Kecernaan batang jerami padi lebih tinggi daripada bagian daunnya dan pencernaan batang bagian bawah lebih rendah daripada batang bagian atas. Menurut Chuzaemi (1994) hal ini disebabkan karena fraksi daun jerami padi mengandung asam oksalat dan silika lebih besar daripada fraksi batang, sehingga bagian daun lebih sukar dicerna oleh mikrobia rumen.

Kecernaan bahan kering maupun bahan organik dari ketiga varietas jerami padi yang tertinggi adalah pada varietas IR 64, sedangkan bagian jerami padi yang mempunyai pencernaan tertinggi adalah bagian batang. Menurut Capper *et al.* (1977) disitasi Darisch (1996), beberapa faktor yang mempengaruhi pencernaan jerami padi yaitu spesies tanaman, varietas, morfologi (daun, helai daun, pelepah daun dan batang), fase pertumbuhan, faktor tanah, pengolahan dan musim.

Tabel 2. Kecernaan bahan kering (KcBK) dan kecernaan bahan organik (KcBO) bagian-bagian jerami padi (% BK) (*Dry matter digestibility and organic matter digestibility of rice straw component (% DM)*)

Kecernaan (Digestibility)	Varietas jerami padi (<i>Varieties of rice straw</i>)	Komponen morfologi (<i>Morfological component</i>)			Rerata (<i>average</i>)
		Malai (<i>rasame</i>)	Daun (<i>leaf</i>)	Batang (<i>stem</i>)	
Kecernaan bahan kering (<i>Dry matter digestibility</i>)	IR 64	28,09	26,34	33,63	29,35 ^a
	Cisadane	20,86	12,56	28,75	20,72 ^d
	Membramo	26,66	14,38	30,99	24,01 ^c
	Rerata (<i>average</i>)	25,02 ^a	17,76 ^b	31,12 ^c	24,69
Kecernaan bahan organik (<i>Organik matter digestibility</i>)	IR 64	29,68	31,66	37,54	32,96 ^b
	Cisadane	25,47	17,01	31,40	24,63 ^a
	Membramo	28,92	17,83	35,39	27,38 ^c
	Rerata (<i>average</i>)	28,02 ^a	22,17 ^b	34,78 ^c	28,32

^{abc} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (*different superscript in the same row indicates significant difference (P<0,05)*)

^{abcd} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (*different superscript in the same coloumn indicates significant difference (P<0,05)*)

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa komposisi kimia dari bagian-bagian tanaman padi pada ketiga varietas mempunyai variasi yang nyata. Begitu juga dengan kecernaan bahan kering maupun bahan organiknya. Varietas jerami padi yang paling baik dilihat dari komposisi kimia serta kecernaannya secara *in vitro* adalah varietas IR 64 di mana kandungan PK varietas ini tertinggi dibanding jerami padi varietas lain, serta mempunyai kecernaan bahan kering maupun bahan organik yang tertinggi.

Daftar Pustaka

Anonim. 2001. Peningkatan Nutrisi Jerami Padi Untuk Pakan Ternak. Direktorat Pengembangan Peternakan. Ditjen Bina Produksi Peternakan, DEPTAN, Jakarta.

- _____. 2003. Statistik Indonesia. BPS, Jakarta.
- AOAC. 1975. Official Methods of Analysis. 12th. Ed. Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin, Washington D.C.
- Bo, Gohl. 1975. Tropical Feeds. Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome.
- Chuzaeami, S. 1994. Potensi jerami padi sebagai pakan ternak ditinjau dari kinetika degradasi dan retensi jerami di dalam rumen. Disertasi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Dariseh, S. 1996. Pengaruh aras amoniasi urea dan penambahan *Trichoderma reesei* pada jerami padi terhadap degradasi *in sacco* dan kecernaan *in vitro*. Tesis. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo., S. Lebdosukojo, dan A. D. Tillman. 1997.

- Tabel Komposisi Makanan Ternak Untuk Indonesia. Cetakan IV. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Herawati, R., M. Soejono, dan S. Padmowijoto. 1987. Pengaruh amoniasi urea jerami padi terhadap kadar protein kasar, serat kasar dan kecernaan *in vitro* varietas padi di Yogyakarta, Dalam : M. Soejono, A. Musofie, R. Utomo, N.K. Wardhani dan J.B. Schiere (Eds.), Proceedings Bioconversion Project Second Workshop on Crop Residues for Feed and Other Purposes. Grati. Hal. 75-85.
- Komar, A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami Padi Sebagai Makanan Ternak. Cetakan Pertama. Yayasan Dian Grahita, Indonesia.
- Muller, Z.O. 1974. Livestock Nutrition in Indonesia. United Nation Development Program, Food and Agricultural Organization. Hal. 21-36.
- Sannasgala, K. and M.C.N. Jayasuriya. 1984. Effect of physiological and morphological characteristics on the chemical composition and *in vitro* digestibility of different varieties of rice straw. In : P. T. Doyle. (Ed.). The Utilization of Fibrous Agricultural Residues As Animal Feeds. The Univ. of Melbourne Parkville, Australia.
- Soejono, M. 1996. Perubahan struktur dan kecernaan jerami padi akibat perlakuan urea sebagai pakan sapi potong. Disertasi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Soejono, M., R. Utomo, dan Widyantoro. 1988. Peningkatan nilai nutrisi jerami padi dengan berbagai perlakuan (rangkuman). Dalam : M. Soejono, A. Musofie, R. Utomo, N. K. Wardhani dan J. B. Schiere (Eds). Proceedings Bioconversion Project Second Workshop on Crop Residues for Feed and Other Purposes, Grati. Hal. 21-23
- Tangendjaja, B. 1991. Pemanfaatan limbah padi untuk pakan. Padi Buku 3. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Tilley, J.N.A. and R.A. Terry. 1963. A two stage technique for the *In vitro* digestion of forage crops. J. British Grassland. Soc. 28: 104-111.
- Tillman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoşoğkojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Utomo, R. 2001. Penggunaan jerami padi sebagai pakan basal: suplementasi sumber energi dan protein terhadap transit pakan, sintesis protein mikroba, kecernaan dan kinerja sapi potong. Disertasi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.