

POTENSI RUMPUT RAWA SEBAGAI PAKAN RUMINANSIA : PRODUKSI, DAYA TAMPUNG DAN KANDUNGAN FRAKSI SERATNYA

[*The Potency of Swamp Grass as Ruminant Feed: Grass production, Carrying Capacity and Fiber Fraction*]

A. Fariani¹ dan Evitayani²

¹Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya,
Jl. Raya Palembang-Prabumulih, Indralaya, Ogan Ilir

²Fakultas Peternakan Universitas Andalas
Kampus Limau Manis, Padang

Received October 10, 2008; Accepted November 26, 2008

ABSTRACT

The objective of this research was to find out fiber fraction content of three swamp grasses which potential as feed ruminant. This experiment was done with observation to find out three swamp grass dominated, swamp grass production, carrying capacity and fiber fraction of the swamp grass that became ruminant feed. Fiber fraction content were determined according to the procedures of Goering and Van Soest. The results showed that swamp area was dominated by tree species of grass, namely *Hymenachne amplexicaulis*, *Ischaemum rugosum* and *Oryza rufipogon*. The yield production were 34.450 kg/ha/year, 18.000 kg/ha/year and 16.920 kg/ha/year. Dry mater yield were 59.609,09 kg/ha/year, 35.947,80 kg/ha /year and 27.549,14 kg/ha/year. Carrying capacity were 21,78 Animal Unit/ha/year, respectively. 13,13 Animal Unit/ha/year and 10,06 Animal Unit/ha/year. *Hymenachne amplexicaulis* contained NDF 71,00 %, ADF 41,07%, cellulose 36,32%, hemicellulose 29,93% and lignin 3,68%; *Ischaemum rugosum* contained NDF 68,02 %, ADF 40,39%, celulose 36,03%, hemicelulose 27,62% and lignin 4,45%. and *Oryza rufipogon* contained NDF 67,89 %, ADF 38,03%, celulose 34,21%, hemicellulose 29,86 % and lignin 3,65%.

Keywords: Swamp Grass, Grass Production, Carrying Capacity, Fiber Fraction

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan fraksi serat beberapa jenis rumput rawa lebak yang berpotensi sebagai pakan ternak ruminansia. Penelitian ini melakukan pengamatan lapangan untuk mengetahui 3 spesies rumput rawa yang dominan, tingkat produksi, kapasitas tampung dan kandungan fraksi seratnya. Kandungan fraksi serat diukur dengan menggunakan metode Goering dan Van Soest (1973). Produksi segar untuk masing-masing adalah 59.609,09 kg/ha/tahun, 34.560 kg/ha/tahun dan 16.920 kg/ha/tahun, sedangkan produksi bahan kering per hektar per tahun masing-masing adalah 59.609,09 kg/ha/tahun, 35.947,80 kg/ha /tahun and 27.549,14 kg/ha/tahun. Kapasitas tampungnya masing-masing adalah adalah 21,78 Satuan Ternak/ha/th, 13,13 Satuan Ternak/ha/th dan 10,06 Satuan Ternak/ha/th untuk *Hymenachne amplexicaulis*, *Ischaemum rugosum* dan *Oryza rufipogon*. Adapun kandungan fraksi serat dari *Hymenachne amplexicaulis* adalah NDF 71,00%, ADF 41,07%, sellulosa 37,01%, hemiselulosa 29,93% dan lignin 3,68%; *Ischaemum rugosum* adalah NDF 68,02%, ADF 40,39%, sellulosa 36,03%, hemiselulosa 27,62% dan lignin 4,45% dan *Oryza rufipogon* adalah NDF 67,89%, ADF 38,03%, sellulosa 34,21%, hemiselulosa 29,86% dan lignin 3,65%.

Kata Kunci: Rumput Rawa, Tingkat Produksi, Kapasitas Tampung, Fraksi Serat

PENDAHULUAN

Hijauan merupakan sumber pakan utama bagi ternak ruminansia. Berbagai upaya peningkatan produksi ternak dalam rangka memenuhi kebutuhan sumber protein hewani akan sangat sulit dicapai apabila ketersediaan hijauan tidak sebanding dengan kebutuhan dan populasi ternak yang ada. Di lain pihak, produksi hijauan dari waktu ke waktu semakin menurun seiring dengan beralihnya fungsi lahan untuk pemukiman, jalan, industri serta produksi tanaman pangan dan perkebunan; sementara produksi hijauan dan padang penggembalaan sebagian besar dilakukan pada lahan-lahan marjinal (Humpreys, 1991). Pemanfaatan limbah pertanian dan perkebunan yang semula dipandang cukup menjanjikan sebagai pengganti hijauan unggul ternyata sulit diaplikasikan di lapangan karena rendahnya kandungan gizi dan tingginya faktor pembatas seperti lignin dan yang mengakibatkan rendahnya pencernaan dan akhirnya menurunkan produksi ternak (Gohl, 1975).

Rawa terdiri atas dua jenis, yaitu rawa pasang surut dan rawa lebak. Rawa pasang surut yang dipengaruhi naik turunnya debit air sungai dan laut luasnya mencapai 900 ribu hektar, sedangkan rawa lebak yang bersifat tadah hujan sekitar 600 ribu hektar.

Pemanfaatan rumput rawa sebagai pengganti rumput unggul merupakan salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan diatas. Hal ini mengingat lahan rawa di propinsi Sumatra Selatan cukup luas yaitu 14,6 % dari keseluruhan lahan pertanian atau 1.027.447 ha dari total luas lahan pertanian 7.267.138 ha (BPS Sumsel, 2006). Kegiatan usaha tani pada lahan rawa hanya dapat dilakukan pada musim kemarau yaitu ketika air surut. Pemanfaatan lahan rawa sebagai penunjang produksi hijauan pakan telah dilakukan secara sangat terbatas oleh peternak tradisional baik sebagai padang penggembalaan musiman bagi kerbau rawa dan sapi maupun sebagai sumber hijauan *Cut and Carry*. Kesulitan yang dihadapi selama ini adalah kurangnya informasi tentang jenis-jenis rumput apa yang mampu beradaptasi di lahan rawa dengan tingkat produksi yang tinggi, bagaimana teknologi pengembangan serta nilai nutrisinya untuk ternak ruminansia.

Rumput rawa beragam jenisnya, sebagian dari yang telah teridentifikasi ternyata dapat dikonsumsi ternak

dan cukup disukai oleh ternak ruminansia. Contoh hijauan yang telah teridentifikasi adalah rumput kumpai minyak (*Hymenachne amplexicaulis* (Rudge, Nees), rumput kumpai tembaga (*Hymenachne acutigluma*), rumput bento rayap (*Leersia hexandra* Sw.), rumput padi-padian (*Oryza rufipogon*), rumput aleman (*Echinochloa polystachya*), dan rumput kolonjono (*Brachiaria muticum*) (Mannetje and Jones, 1992).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan fraksi serat beberapa jenis rumput rawa lebak yang berpotensi sebagai pakan ternak ruminansia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian awal untuk penelitian hijauan rawa selanjutnya. Pengambilan sampel ketiga rumput yang dominan dilakukan sebelum berbunga (pre-blooming) Pengukuran kandungan fraksi serat dilakukan dengan menggunakan metode Goering dan Van Soest (1973) yang meliputi Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), selulosa, hemiselulosa dan lignin dengan menggunakan 3 sampel rumput yang dominan diantaranya *Hymenachne amplexicaulis*, *Ischaemum rugosum* dan *Oryza rufipogon* dan dari masing-masing rumput diambil 3 ulangan. Data yang diperoleh akan diolah secara statistik menggunakan analisis sidik ragam. Uji lanjutan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) dilakukan apabila didapatkan bahwa F-hitung lebih besar dari F-tabel (Steel and Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ragam Vegetasi Tumbuhan di Daerah Rawa Lebak

Hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa lahan rawa lebak ditumbuhi vegetasi tumbuhan yang cukup beragam dengan 12 ragam spesies tumbuhan, 7 diantaranya diklasifikasikan sebagai rumput. Berikut ini adalah vegetasi alam yang ditemukan di rawa lebak (Tabel 1). Vegetasi tumbuhan alam tersebut didominasi oleh golongan rumput-rumputan. Dari golongan rumput-rumputan, tumbuhan yang paling banyak ditemukan adalah *Oryza rufipogon* (padi hiang), *Ischaemum rugosum* (suket blembeb) dan *Hymenachne amplexicaulis* (kumpai).

Tabel 1. Vegetasi Alam yang Ditemukan di Rawa Lebak

Jenis Vegetasi Alam	Spesies
Rumput	1. <i>Oryza rufipogon</i> (padi hiang). 2. <i>Ischaemum rugosum</i> (suket blembeb). 3. <i>Hymenachne amplexicaulis</i> (rumput kumpai). 4. <i>Echinochloa colonum</i> (rumput jajagoan leutik). 5. <i>Echinochloa stagnina</i> (rumput jajagoan). 6. <i>Sacciolepis interrupta</i> (rumput utulan). 7. <i>Brachiaria mutica</i> (rumput kolonjono).
Legum	<i>Mimosa pigra</i> (tanaman putri malu besar tipe akuatik)
Lain-lain	1. <i>Menyanthes trifoliata</i> (bakung akuatik). 2. <i>Fimbristylis vahlii</i> (teki rawa) 3. <i>Pandanus sp.</i> (pandan-pandangan rawa) 4. <i>Melaleuca leucadendron</i> (gelam).

Tabel 2. Potensi Produksi Rumput Rawa dan Kapasitas Tampung

No	Potensi Produksi Rumput Rawa	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	<i>Ischaemum rugosum</i>	<i>Oryza rufipogon</i>
1.	Berat Segar			
	/m ² (g)	3.456	1.800	1.692
	/Hektar (Kg)	34.560	18.000	16.920
	/Hektar/thn ± 7 kali panen (Kg)	241.920	126.000	118.440
2.	Bahan kering (105°C)			
	/m ² (g)	851,56	513,54	393,56
	/Hektar (Kg)	8.515,58	5.135,40	3.935,59
	/Hektar/thn ± 7 kali panen (Kg)	59.609,09	35.947,80	27.549,14
3.	Kebutuhan Petak 1 m ² untuk 1 Satuan Ternak (3% dari 250Kg) (m ²)	8,81	14,60	19,06
4.	Kapasitas Tampung untuk luasan 1 Ha/Tahun (Satuan Ternak)	21,78	13,13	10,06

Potensi Produksi dan Kapasitas Tampung

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan menunjukkan bahwa ketiga rumput rawa yang dominan mempunyai nilai produksi yang cukup tinggi.

Dengan perkiraan tingkat produksi per hektar, *Hymenachne amplexicaulis* memiliki potensi produksi sebesar 34.560 kg/ha/panen, *Ischaemum rugosum* 18.000 kg/ha/panen dan *Oryza rufipogon* 16.920 kg/ha/panen. Sedangkan potensi produksi bahan kering perhektar per tahun *Hymenachne amplexicaulis* 56.609,09 kg/ha/tahun, *Ischaemum rugosum* 35.947,80 kg/ha/tahun dan *Oryza rufipogon* 27.549,14 kg/ha/tahun. Fariani (1996) melaporkan bahwa produksi bahan kering untuk *Brachiaria decumben* sekitar 37 ton/ha/tahun dan *Pennisetum purpureum* sekitar 15 ton/ha/tahun. Jika diasumsikan kebutuhan bahan kering ternak per ekor perhari adalah 3 % dari bobot badan (bobot badan

250 kg atau setara dengan 1 Satuan Ternak), maka daya tampung lahan satu hektar yang ditanami *Hymenachne amplexicaulis* adalah 21,78 Satuan Ternak/ha/tahun, *Ischaemum rugosum* 13,13 Satuan Ternak/ha/tahun, sedangkan *Oryza rufipogon* mampu menampung 10,06 Satuan Ternak/ha/tahun. Selain produksi segar rumput rawa tersebut cukup tinggi, potensi penggunaannya yang lain adalah tingkat palabilitasnya yang cukup baik.

Hasil penelitian Fariani (2008) juga melaporkan bahwa kandungan protein kasar dari *Hymenachne amplexicaulis* 13.14% *Ischaemum rugosum* 15.65% dan *Oryza rufipogon* 16.04% yang tidak berbeda dengan Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*, L) yang dipanen pada waktu yang sama (pre blooming) yaitu 17.1% (Fariani et al, 1996) bahkan lebih tinggi dari rumput budidaya yang hanya berkisar 7.6 -11.3% (Fariani, 1996). Dari hasil pengamatan di lapangan juga

didapatkan bahwa rumput rawa cukup disukai ternak. Bahkan di beberapa daerah rawa *Oryza rufipogon* telah digunakan sebagai hijauan pakan bagi ternak ruminansia terutama sapi, baik diberikan tunggal maupun dimasukkan dalam campuran hijauan.

Kandungan Fraksi Serat

Kandungan fraksi serat rumput rawa disajikan pada Tabel 3.

Neutral Detergent Fiber (NDF)

Hasil analisis keragaman pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa kandungan NDF tiga jenis

rugosum 68,02% dan *Hymenachne amplexicaulis* 71,00 %. Hasil penelitian Fariani (1996) melaporkan bahwa kisaran kandungan NDF pada rumput budidaya adalah 36,70 -41,40 % yang tidak begitu berbeda dengan ketiga rumput rawa yaitu 38,03 - 41,07 %.

Selulosa

Hasil analisis keragaman pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa kandungan selulosa tiga jenis rumput rawa berbeda sangat nyata dengan kandungan selulosa tertinggi terdapat pada *Hymenachne amplexicaulis* 37,01% yang tidak berbeda nyata dengan *Ischaemum rugosum* 36,03%, tetapi berbeda nyata dengan *Oryza rufipogon*

Tabel 3. Komposisi Kandungan Fraksi Serat Rumput Rawa

	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	<i>Ischaemum rugosum</i>	<i>Oryza rufipogon</i>	SE _m
NDF	71,00 ^b	68,02 ^a	67,89 ^a	0.16 ^{**}
ADF	41,07 ^b	40,39 ^b	38,03 ^a	0.13 ^{**}
Selulosa	37,01 ^b	36,03 ^b	34,21 ^a	0.19 ^{**}
Hemiselulosa	29,93 ^b	27,62 ^a	29,86 ^b	0.11 ^{**}
Lignin	3,68 ^a	4,45 ^b	3,65 ^a	0.07 ^{**}

Keterangan: Nilai-nilai yang mempunyai superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (p<0.05); **= berbeda sangat nyata

rumpun rawa berbeda sangat nyata dengan kandungan NDF tertinggi terdapat pada *Hymenachne amplexicaulis* 71,00% diikuti oleh *Ischaemum rugosum* 68,02% dan *Oryza rufipogon* 67,89%. Kandungan NDF terendah terdapat pada *Oryza rufipogon* 67,89 % yang tidak berbeda nyata dengan *Ischaemum rugosum* 68,02%, tetapi berbeda nyata dengan *Hymenachne amplexicaulis* 71,00%. Bila dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilaporkan Fariani (1996), maka kandungan NDF ketiga rumput rawa masih berada dalam kisaran yang sama yaitu 66,30 -72,30%

Acid Detergent Fiber (ADF)

Hasil analisis keragaman pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan ADF tiga jenis rumput rawa berbeda sangat nyata dengan kandungan ADF tertinggi terdapat pada *Hymenachne amplexicaulis* 41,07% yang tidak berbeda nyata dengan *Ischaemum rugosum* 40,39%, namun berbeda nyata dengan *Oryza rufipogon* 38,03%. Kandungan ADF terendah terdapat pada *Oryza rufipogon* 38,03% yang berbeda nyata dengan *Ischaemum*

34,21%. Kandungan selulosa terendah terdapat pada *Oryza rufipogon* 34,21% yang berbeda nyata dengan *Ischaemum rugosum* 36,03% dan *Hymenachne amplexicaulis* 37,01%. Hasil penelitian Fariani (1996) melaporkan bahwa kisaran kandungan selulosa rumput budidaya adalah 30,30 -37,30% yang sedikit lebih rendah bila dibandingkan dengan rumput rawa berada pada kisaran 34,21-37,30%. Minson (1990) melaporkan bahwa sebagian besar selulosa pada hijauan dilindungi oleh lapisan lignin yang sulit dicerna kecuali bila diberi perlakuan kimia sebelumnya. Dengan demikian, fraksi yang sulit dicerna tersebut cenderung meningkat dengan bertambahnya umur hijauan. Lechtenberg *et al.* (1974) melaporkan bahwa kandungan lignin pada jagung seperti juga pada tanaman sejenis tidak berhubungan langsung dengan laju pencernaan namun lebih dihubungkan dengan dinding sel dan pencernaan dari selulosa. Van Soest (1982) melaporkan bahwa ada korelasi negatif antara kandungan lignin dengan daya cerna selulosa.

Hemiselulosa

Hasil analisis keragaman pada Tabel 3

memperlihatkan bahwa kandungan hemiselulosa tiga jenis rumput rawa berbeda sangat nyata dengan kandungan hemiselulosa tertinggi terdapat pada *Hymenachne amplexicaulis* 29,93% yang tidak berbeda nyata dengan *Oryza rufipogon* 29,86%, tetapi berbeda nyata dengan *Ischaemum rugosum* 27,62%. Kandungan hemiselulosa terendah terdapat pada *Ischaemum rugosum* 27,62% yang berbeda nyata dengan *Oryza rufipogon* 29,86% dan *Hymenachne amplexicaulis* 29,93%. Kandungan hemiselulosa pada rumput rawa berkisar antara 27,62 -29,93 %, sedangkan hasil penelitian Fariani (1996) untuk rumput budidaya berada dalam kisaran yang lebih tinggi yaitu 29,60 -31,00 %.

Lignin

Hasil analisis keragaman pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa kandungan lignin tiga jenis rumput rawa berbeda sangat nyata dengan kandungan lignin tertinggi terdapat pada *Ischaemum rugosum* 4,45% yang berbeda nyata dengan *Oryza rufipogon* 3,65% dan *Hymenachne amplexicaulis* 3,68%. Kandungan lignin terendah terdapat pada *Oryza rufipogon* 3,65% yang tidak berbeda nyata dengan *Hymenachne amplexicaulis* 3,68 %, tetapi berbeda nyata dengan *Ischaemum rugosum* 4,45%.

Kandungan lignin ketiga rumput rawa yang berada dalam kisaran 3,65 -4,45% ternyata lebih rendah bila dibandingkan dengan hasil penelitian Fariani (1996) yang berkisar antara 3,90-6,40%. Menurut Fariani (2008), kandungan serat kasar *Hymenachne amplexicaulis* 36,10%, *Ischaemum rugosum* 33,98%, dan *Oryza rufipogon* 32,20%. Pada umumnya rumput muda memiliki kandungan lignin yang rendah sehingga tingkat pencernaan serat kasarnya akan lebih tinggi (Tillman, 1986). Ditambahkan oleh Fariani *et.al* (1994) yang melaporkan bahwa secara umum rumput tropika yang tumbuh di Sumatera Selatan memiliki nilai nutrisi yang lebih rendah bila dibandingkan dengan rumput sub-tropika. Menurut hasil penelitian Fariani *et al.* (1994) juga dilaporkan bahwa bila dibandingkan dengan Italian ryegrass, maka kandungan nutrisi rumput-rumput tropika lebih mendekati kisaran Italian ryegrass yang dipanen saat lambat berbunga (late blooming) . Menurut Jones dan Wilson (1987), memperlihatkan bahwa variasi kandungan struktural setiap komponen serat yang terdapat pada lignin

berbeda nyata terhadap nilai nutrisi dan hubungannya antar komponen. Dinding sel polisakarida akan lebih mudah dicerna bila lignin ditiadakan dalam komponen fraksi serat yang dimakan oleh ternak. Minson(1990) melaporkan bahwa rumput-rumput tropika memiliki kisaran sebagai berikut: serat kasar 19 -47%, CWC (Cell Wall Constituents) 45 -85 %, ADF 21-55 % dan lignin 2-11,5 %.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kandungan fraksi serat tiga jenis rumput rawa berbeda sangat nyata, dimana *Oryza rufipogon* memiliki kandungan fraksi serat (NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa dan lignin) yang paling rendah jika dibandingkan dengan *Hymenachne amplexicaulis* dan *Ischaemum rugosum*. Untuk itu dapat disimpulkan bahwa *Oryza rufipogon* merupakan hijauan yang paling baik untuk pakan ternak ruminansia. Namun bila dilihat dari produksinya, maka yang tertinggi adalah *Hymenachne amplexicaulis* 34.560 kg/ha/panen diikuti oleh *Ischaemum rugosum* 18.000 kg/ha/panen dan yang terendah adalah *Oryza rufipogon* 16.920 kg/ha/panen. Demikian juga untuk kapasitas tampung yang tertinggi adalah *Hymenachne amplexicaulis* 21,78 UT/ha/th diikuti oleh *Ischaemum rugosum* 13,13 UT/ha/th dan *Oryza rufipogon* 10,06 UT/ha/th.. Berdasarkan tingkat produksi, kapasitas tampung dan kandungan fraksi seratnya dapat disimpulkan bahwa *Hymenachne amplexicaulis*, *Ischaemum rugosum* dan *Oryza rufipogon* berpotensi sebagai hijauan pakan ruminansia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kami sampaikan kepada Mgs. Daud dan Asep Indra atas partisipasi aktif dan dedikasinya yang tinggi sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Biro Pusat Statistik Sumatera Selatan. 2006. Luas Lahan Menurut Penggunaan di Propinsi Sumatera Selatan. Palembang. Sumatera Selatan.
- Fariani, A., L. Warly, T. Matsui and T. Fujihara. 1994. Rumen degradability of Italian ryegrass (*Lolium*

- multiflorum*, K) harvested at three different growth stages in sheep. Asian Aust.J. Anim. Sci. Vol. 7 (1) : 41 – 48.
- Fariani, A., L. Warly, T. Ichinohe, T. Fujihara and T. Harumoto. 1996. The effect of maturity of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*, L) on *in vitro* rumen digestion and gas production. Asian Aust. J. Anim. Sci. Vol. 9 (3) : 247 – 254.
- Fariani, A. 1996. The Evaluation of Nutritive Value of Forages by *in Situ* and *in Vitro* Techniques. PhD Thesis. The United Graduate School of Agricultural Tottory University. Japan.
- Fariani, A. 2008. Evaluasi Nilai Nutrisi Rumput Rawa sebagai Pakan Ruminansia. Prosiding Seminar Nasional, Fakultas Peternakan Universitas Andalas. 10-11 Oktober 2008.
- Goering, H.G and P.J. Van Soest. 1973. Forage Fiber Analysis (Apparatus Reagents, Procedure and Some Application). Agricultural Handbook. 379. ARS. USDA, Washington DC.
- Gohl, B.O. 1975. Tropical Feeds. Feeds Information, Summaries and Nutritive Value. Rome. FAO.
- Humphreys, LR. 1991. Tropical Pasture Utilization. Cambridge University Press. Cambridge.
- Jones, D. I. H. and A. D. Wilson, 1987. Nutritive Quality of Forage. In : The Nutrition of Herbivores. Ed. By J. B. Hacker and J. H. Ternouth. Academic Press. Pp. 65 -89.]
- Lechtenberg, V.L., V.F. Colenbrander, L.F. Bauman and C.L. Rhykerd, 1974. Effect of lignin on rate of *in vitro* cell wall and cellulose disappearance in corn. J. Anim. Sci. 39 (26) : 1165-1169.
- Mannetje, LT. and RM Jones. 1992. Forage, Plant Resources of South East Asia. Bogor. Indonesia.
- Minson, D.J. 1990. The Chemical Composition and Nutritive Value of Tropical Grasses. In: Skerman, P.J. Cameroon, D.G, and F. Riveros) Tropical grasses. pp. 172 – 180. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Sleper, D.A. and P. G. Roughan, 1984. Histology of several cool season forage grasses digested by cellulase. N. Z. J. Agric. Res. 27 : 161.
- Steel, R, G. D dan J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika. PT. Gramedia. Jakarta.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S Prawirokusumo dan S. Lebdoekodjo. 1986. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Van Soest, P. J., 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant: Ruminant Metabolism, Nutritional Strategies, The Cellulolytic Fermentation and The Chemistry of Forages and Plant Fibers. O & B Books Inc.