

PERBEDAAN LEVEL ONGGOK DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP FRAKSI SERAT SILASE DAUN UBI KAYU

DIFFERENCE OF CASSAVA WASTE AND FERMENTATION SILAGE OF FIBER FRACTION CASSAVA LEAF

L. Melisa¹, AE. Harahap^{1a} dan Elfawati¹

¹ Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan, UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. H.R. Soebrantas No. 155 KM 15 Tuahmadani Tampan Pekanbaru 28293

^aKorespondensi: AE Harahap, E-mail: *neniannisaharahap@yahoo.co.id*

(Diterima oleh Dewan Redaksi: 26 Januari 2022)

(Dipublikasikan oleh Dewan Redaksi: 30 April 2022)

ABSTRACT

One alternative agricultural waste that can be used for ruminant feed, especially in the dry season, is cassava waste with silage. This study aims to determine the quality of the fiber fraction contained in the silage of cassava leaves with the addition of different levels of cassava flour and fermentation. This research used a factorial completely randomized design (CRD) with two treatment factors. Factor A (added level of cassava waste consists 0%, 25% and 50%) and factor B (fermentation time consists 0, 14 and 28 days). The parameters measured were the composition of the fiber fraction including Neutral Detergent Fiber (%), Acid Detergent Fiber (%), Acid Detergent Lignin (%), hemicellulose, and cellulose (%). The results of this study indicate that there is an interaction between the addition of cassava waste levels and different fermentation times on the content of the fiber fractions of NDF, ADF, ADL, Hemicellulose, and Cellulose. It can be concluded that the addition of 25% cassava waste level and 28 days of fermentation time can improve the quality of cassava silage fiber fraction

Keywords: Fiber Fraction, silage, cassava flour

ABSTRAK

Salah satu alternatif limbah pertanian yang dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia khususnya pada musim kemarau adalah daun ubi kayu (*Manihot esculenta*) melalui pengolahan silase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fraksi serat yang terkandung dalam silase daun ubi kayu dengan penambahan level onggok dan lama fermentasi yang berbeda. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor perlakuan yaitu faktor A (level penambahan onggok yaitu 0, 25 dan 50 %) dan faktor B (lama fermentasi yaitu 0, 14 dan 28 hari) Parameter yang diukur adalah komposisi fraksi serat meliputi *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF), *Acid Detergent Lignin* (ADL), hemiselulosa dan selulosa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya interaksi antara penambahan level onggok dan lama fermentasi yang berbeda terhadap kandungan fraksi serat NDF, ADF, ADL, Hemiselulosa dan Selulosa. Kesimpulan penelitian ini bahwa penambahan level onggok 25% dan lama fermentasi 28 hari mampu memperbaiki kualitas fraksi serat silase ubi kayu.

Kata kunci: Fraksi serat, Silase, onggok

PENDAHULUAN

Potensi tanaman ubi kayu dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan dalam industri peternakan baik unggas maupun ruminansia. Secara umum, semua bagian dari tanaman ubi kayu dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan yaitu daun ubi kayu, bonggol ubi kayu, batang ubi kayu, kulit ubi kayu, gaplek afkir, singkong afkir dan gamblong atau onggok tergolong sebagai pakan sumber karbohidrat mudah dicerna (Mariyono et al. 2008). Bagian daun dapat dijadikan sebagai sumber protein bagi ternak dan pemberiannya dapat dilakukan dalam bentuk segar dan kering

Daun ubi kayu dapat dimanfaatkan sebagai pakan pokok maupun tambahan untuk ternak ruminansia karena memiliki nutrisi yang cukup baik. Artanti et al. (2019) melaporkan bahwa daun ubi segar mengandung bahan kering 21,60%, protein kasar 23,76%, serat kasar 20,76%, BETN 47,97% dan TDN 71,87% akan tetapi daun ubi kayu mempunyai masalah yaitu mengandung asam sianida (HCN) yang tinggi juga sebesar 215 mg/kg. Daun ubi kayu bila diberikan kepada ternak tanpa disuplementasi dengan bahan lain cenderung mengganggu pertumbuhan ternak (Kaiser dan Plitz, 2002). Salah satu upaya untuk menurunkan hasil kandungan HCN daun ubi kayu adalah mengolah daun ubi kayu menjadi silase.

Silase merupakan proses fermentasi secara anaerob dalam kondisi kadar air 60% - 70%, sehingga hasilnya bisa disimpan tanpa merusak zat makanan atau gizi di dalamnya. Artanti et al. (2019) menyebutkan bahwa terjadi perubahan kenaikan nutrisi yang significant terutama kandungan protein kasar daun ubi kayu sebelum dan setelah silase yaitu 23,07% menjadi 24,67%, akan tetapi tidak berbeda nyata pada penurunan serat kasar sebelum dan setelah silase yaitu 20,76% menjadi 20,66%. Oleh karena itu untuk mengoptimalkan penurunan serat kasar pada daun ubi kayu perlu adanya suplementasi karbohidrat mudah larut dalam air (water soluble carbohydrate) sebagai substrat makanan mikroorganisme terutama bakteri asam laktat. Salah satu bahan pakan tambahan yang berpotensi sebagai sumber karbohidrat mudah larut pada proses silase adalah onggok.

Onggok merupakan limbah hasil pengolahan ubi kayu yang mengandung karbohidrat tinggi karena disusun oleh komponen pati yang mudah dicerna. Pati ubi kayu mengandung 17% amilosa dan 83% amilopektin lebih tinggi dibandingkan dengan pati jagung yang mengandung 28% amilosa dan 72% amilopektin (Gomez et al. 2005; Promthong et al. 2005). Beberapa hasil penelitian penggunaan onggok sebagai suplementasi pada silase lebih banyak terfokus pada peningkatan protein kasar tetapi belum terfokus pada pengukuran komponen serat. Supartini (2011) melaporkan bahwa penggunaan onggok 0 - 4% sebagai suplementasi silase daun ubi kayu dan gamal menghasilkan kenaikan protein kasar sebesar 20,91% - 22,81%. Penelitian ini terfokus pada penurunan fraksi serat pada silase daun ubi kayu yang ditambahkan level onggok dan lama fermentasi yang berbeda

MATERI DAN METODE

Materi

Bahan yang digunakan adalah limbah daun ubi kayu dan onggok yang diperoleh dari perkebunan ubi kayu yang ada di Desa Tanjung Kecamatan Bangkinang Kabupaten Kampar. Bahan analisis fraksi serat adalah aquadest, Natrium, Lauryl Sulfat, Titruples III, Natrium NH₂, Disodium Hydrogen Phosphate (H₂HPO₄), H₂SO₄, 1 N, CTAB (*cetyl trimethyl ammonium bromide*). Alat yang digunakan untuk analisis fraksi serat adalah (cawan *crucible*, gelas piala 1.000 ml spatula, pipet tetes, timbangan analitik, *fibertec* yang dilengkapi dengan *hot extraction* dan *cold extraction*, pemanas listrik, oven, tanur, desikator dan gelas ukur.

Perlakuan

Perlakuan ini terdiri dari dua faktor. Faktorial yang terdiri dari dua faktor dan 3 ulangan. Faktor A adalah level penambahan onggok yaitu A1 0%, A2 25%, A3 50% sedangkan faktor B adalah lama fermentasi yaitu B1 0 hari, B2 14 hari dan B3 28 hari

Rancangan Percobaan

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial 3 x 3 faktor dengan 3 ulangan model matematis menurut (Steel dan Torrie, 1992) sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} : Pengamatan pada level ke-i lama fermentasi ke-j dan ulangan ke-k level ongkok

μ : Rataan umum

α_i : Pengaruh level ongkok taraf ke-i

β_j : Pengaruh lama fermentasi ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi antara level ongkok ke-i dan lama fermentasi ke-j

ϵ_{ijk} : Pengaruh galat level ongkok ke-i, lama fermentasi ke-j dan ulangan ke-k

I : 1,2,3,

j : 1,2,3,

k : 1,2,3

Peubah yang Diamati

Peubah yang diukur adalah komposisi fraksi serat meliputi: Netral detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), Acid Detergent Lignin (ADL), Selulosa dan Hemiselulosa.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan jika perlakuan berpengaruh nyata terhadap peubah yang diamati maka analisis dilanjutkan dengan uji Bila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT)

Prosedur Pelaksanaan

Limbah daun ubi kayu ditimbang sebanyak 2 kg kemudian dikeringkan selama 2-3 hari pada ruang terbuka. Setelah kering ditimbang kembali untuk melihat berat keringnya, selanjutnya dilakukan pencampuran daun ubi kayu dan ongkok hingga homogen dengan presentase perbandingan 100%: 0%, 75 %: Tabel 1 Fraksi Serat Silase Daun Ubi Kayu

25% dan 50% : 50 %, setelah bahan tercampur kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik hitam dan dipadatkan sehingga mencapai keadaan *anaerob*, diikat dan dilapisi dengan plastik ke-2 selanjutnya plastik tersebut dimasukan lagi ke dalam plastik ke-3, kemudian diikat lagi, selanjutnya dilakukan fermentasi selama 0, 14 dan 28 hari pada suhu ruang dalam keadaan *anaerob*, kemudian dianalisis kandungan fraksi serat silase daun ubi kayu menggunakan analisis *van soest*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan NDF (*Neutral Detergen Fiber*)

Rataan kandungan fraksi serat silase daun ubi kayu dengan penambahan ongkok dan lama fermentasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1. Pada tabel 1 terlihat interaksi antara level penambahan ongkok dengan lama fermentasi yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan NDF silase ubi kayu. Kandungan NDF tertinggi terdapat pada interaksi perlakuan 50% ongkok dengan lama penyimpanan 14 hari dengan nilai rata-rata 61,39%. Tingginya kandungan NDF pada tanaman kurang baik apabila digunakan sebagai pakan, sebab kandungan NDF yang tinggi akan menghambat proses pencernaan secara optimal oleh ternak. Hal ini disebabkan karena ikatan dinding sel selama penyimpanan terutama lignoselulosa masih terlalu kuat (Aurora, 1989; Van Soest, 1982). Oleh karena itu pakan hijauan yang baik bagi ternak seharusnya memiliki kandungan NDF yang rendah, begitu juga dengan silase yang akan digunakan untuk pakan ternak

Kandungan NDF terendah terdapat pada interaksi terendah perlakuan 50% ongkok dengan lama penyimpanan 28 hari dengan nilai 49,65%, diduga penurunan NDF dapat terjadi selama proses fermentasi yang disebabkan adanya mikroba yang mencerna komponen dinding sel. Proses pemutusan tersebut merupakan pengaruh dari beberapa faktor seperti pH, mikroorganisme berkembang dan dipertahankannya kondisi anerob.

Fraksi Serat	Perlakuan	Lama Fermentasi (Hari)			Rata Rata
	Level Onggok (%)	0	14	28	
NDF (%)	0	59,71 ^{cd} ±2,50	60,03 ^{cd} ±1,72	57,24 ^{bcd} ±0,66	58,99±0,44
	25	58,92 ^{cd} ±4,47	54,24 ^{Abc} ±2,45	52,29 ^{AB} ±2,26	55,15±2,93
	50	59,48 ^{cd} ±1,13	61,39 ^d ±6,15	49,65 ^A ±2,05	55,93±1,39
	Rata Rata	59,37±2,65	58,55±4,75	53,06±3,68	
ADF (%)	0	41,67 ^D ±1,91	38,56 ^{bc} ±0,61	39,99 ^{cd} ±1,99	40,08±0,19
	25	40,00 ^{cd} ±2,31	36,73 ^{ab} ±1,36	34,64 ^A ±2,26	37,12±1,67
	50	35,16 ^a ±1,46	37,54 ^{abc} ±1,03	35,05 ^a ±1,32	35,91±0,66
	Rata Rata	38,94±3,37	37,61±1,21	36,56±3,06	
ADL (%)	0	19,25 ^{cd} ±0,65	14,38 ^{ab} ±1,16	14,38 ^{ab} ±1,23	16,00±0,48
	25	15,30 ^{ab} ±0,65	12,67 ^a ±1,23	12,65 ^A ±1,00	13,54±0,30
	50	19,86 ^d ±0,78	22,90 ^E ±3,04	16,87 ^{bc} ±2,07	19,88±0,95
	Rata Rata	18,13±2,23	16,65±5,05	14,63±2,25	
Hemiselulosa (%)	0	19,25 ^{cd} ±0,65	14,38 ^{ab} ±1,16	14,38 ^{ab} ±1,23	16,00±0,48
	25	15,30 ^{ab} ±0,65	12,67 ^a ±1,23	12,65 ^a ±1,00	13,54±0,30
	50	19,86 ^D ±0,78	22,90 ^e ±3,04	16,87 ^{bc} ±2,07	19,88±0,95
	Rata Rata	18,13±2,23	16,65±5,05	14,63±2,25	
Selulosa (%)	0	19,87±0,95	22,22±0,78	23,74±2,67	21,94 ^b ±0,83
	25	22,49±1,38	20,26±2,14	20,38±2,96	21,04 ^b ±1,23
	50	13,03±0,98	13,96±1,77	15,56±1,66	14,18 ^a ±1,13
	Rata Rata	18,46±4,34	18,81±4,01	19,89±4,16	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama (huruf kecil) dan kolom yang sama (huruf besar) menyatakan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Kandungan NDF pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Napasirth *et al.* (2015) yaitu pada silase daun ubi kayu selama 60 hari dengan penambahan isolat bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus rhamnosus* terjadi penurunan NDF dibandingkan kontrol yaitu 56,39 % menjadi 54,30% - 54,41%

Kandungan ADF (*Acid Detergen Fiber*)

Terjadi interaksi antara level pemberian onggok dengan lama penyimpanan yang berbeda ($P < 0,05$) terhadap kandungan ADF silase limbah ubi kayu. Kandungan ADF terendah terdapat pada interaksi perlakuan 25% onggok dengan lama penyimpanan 28 hari dengan nilai 34,64%. Hal ini diduga karena

penambahan berbagai level onggok dan lama penyimpanan yang berbeda dapat meningkatkan produktivitas mikroorganisme dalam merombak dinding sel bahan pakan sehingga nilai ADF rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Judoamidjojo *et al.* (1989) menyatakan bahwa enzim selulose yang diproduksi oleh mikroba selulolitik digunakan untuk menghidrolisis komponen-komponen ADF sehingga kandungan ADF menurun. Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Kavana *et al.*, (2005) pada silase daun ubi kayu yang mengandung protein tinggi menghasilkan kandungan ADF sebesar 42,85 %.

Kandungan ADL (*Acid Detergen Lignin*)

Terjadi interaksi antara level pemberian ongkok dengan lama penyimpanan yang berbeda ($P < 0,05$) terhadap kandungan ADL silase limbah ubi kayu. Kandungan ADL terendah terdapat pada interaksi perlakuan 25% ongkok dengan lama penyimpanan 28 hari dengan nilai 12,65%. Hal ini kemungkinan disebabkan karena aktifitas mikroba pada silase tanaman yang mampu menurunkan ikatan lignin. Selama penyimpanan mikroorganisme melakukan perombakan pada ikatan lignoselulosa yang terdapat pada serat kasar. Lignin merupakan salah satu bagian dari fraksi serat yang mengandung karbon, hydrogen serta oksigen dengan komposisi karbon yang lebih tinggi sehingga karbon ini dimanfaatkan oleh mikroba. Khairi (2011) melaporkan bahwa degradasi komponen lignoselulosa melibatkan sejumlah enzim seperti peroksidase, selulase dan gula oksidase.

Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Ajayi and Joseph (2019) pada silase daun ubi kayu dengan penambahan tepung jagung menghasilkan kandungan ADL sebesar 22,95 % - 24,80%

Hemiselulosa

Adanya interaksi antara level pemberian ongkok dengan lama penyimpanan yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan hemiselulosa silase limbah ubi kayu. Pemberian persentase tepung ongkok yang tinggi dapat menyebabkan nilai hemiselulosa tinggi. Hal ini disebabkan karena semakin banyak pemberian tepung ongkok, maka semakin banyak pula pati yang terkandung dalam bahan pakan tersebut. Pati yang tinggi ini dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi (Muhiddin *et al.* 2000).

Hasil akhir perombakan tersebut yaitu hemiselulosa dirombak menjadi glukosa. Hal ini sejalan dengan pendapat Pratama (2014) menyatakan, menurunnya kandungan hemiselulosa selama penyimpanan disebabkan karena mikroorganisme telah mencerna dan merombak hemiselulosa menjadi sumber energi dan memanfaatkannya untuk terus aktif dan berkembang. Mikroorganisme yang berperan dalam perombakan hemiselulosa yaitu enzim hemiselulase

Selulosa

Pemberian level ongkok yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan selulosa limbah ubi kayu. Lama penyimpanan berpengaruh tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan selulosa silase limbah ubi kayu. Tidak terjadi interaksi ($P > 0,05$) antara level pemberian ongkok dengan lama penyimpanan terhadap kandungan selulosa silase daun ubi kayu

Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa kandungan selulosa terendah terdapat pada interaksi perlakuan 50% ongkok dengan lama penyimpanan 0 hari dengan nilai 13,03%. Hal ini diduga karena perkembangan proses silase mengakibatkan mikroba belum mencapai tahapan menghasilkan enzim selulase dan merombak selulosa sehingga kandungan selulosa yang dihasilkan rendah. Singgih *et al.* (2013) bahwa enzim selulase merupakan enzim pencernaan komponen serat kasar yang akan meningkatkan nilai pencernaan serat kasar.

Kadar selulosa pada penelitian ini berkisar 13,03 % - 23,74 % lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Irawati *et al.* (2017) pada kulit singkong fermentasi dengan penambahan ragi tape menghasilkan kandungan selulosa 16,25% - 27,07 % tetapi lebih tinggi dibandingkan penelitian Handayani *et al.* (2018) pada silase kulit pisang kepok dengan penambahan dedak menghasilkan nilai selulosa berkisar 2,81 % - 11,28 %.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Kesimpulan

Penambahan ongkok hingga level 25% dan lama penyimpanan hingga 28 hari dapat memperbaiki kualitas fraksi serat *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF) dan *Acid Detergent Lignin* (ADL) silase daun ubi kayu

DAFTAR PUSTAKA

Ajayi MAU, Joseph E. 2019. Characteristics of ensiled cassava leaves and maize stover as dry season feed for ruminants. *Nig. J. Anim. Prod.* 46(4): 273 - 281

- Artanti OW., Ridla M, Khotijah L. 2019. Penggunaan daun ubi kayu (*Manihot esculenta*) dengan pengolahan berbeda terhadap performa kambing peranakan etawa jantan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 7(2): 223 - 229. <http://dx.doi.org/10.23960/jipt.v7i2.p223-229>
- Aurora SP. 1989. *Pencemaran mikroba pada ruminansia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Khairi F. 2011. Kandungan serat ransum komplit dari limbah perkebunan kelapa sawit dan agroindustri yang difermentasi menggunakan starbio dengan lama fermentasi yang berbeda. [Skripsi]. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Gomez E, Souza SR, Grandi RP, Silva RD. 2005. Production of thermostable glucoamylase by newly isolated aspergillus flavus A1.1 and thermomyces lanuginosus A13.37. *Braz J. Microbial*; 36 : 75 -82
- Handayani S, Harahap AE, Saleh E. 2018. Kandungan fraksi serat silase kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dengan penambahan level dedak dan lama pemeraman yang berbeda. *Jurnal Peternakan*. 15 (1): 1-8
- Irawati, E, Fitri, L, Adelina T, Elviriadi. 2017. Fraksi serat kulit ubi kayu (*Manihot utilissima*) yang difermentasi dengan ragi tape *Saccharomyces cerevisiae*). *Jurnal Peternakan*. 14 (2): 48 - 53
- Judoamidjojo RM, Said EG, Hartono L. 1989. *Biokonversi*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Kaiser AG, Piltz JW. 2002. Silage production from tropical forages in Australia. Presented at the XIII th International Silage Conference, 11th - 13th September, 2002. [http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/silage/ Kaiser paper/Kaiser silage. Html](http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/silage/Kaiser%20paper/Kaiser%20silage.html)
- Kavana PY, Mtunda K, Abass A, Rweyendera V. 2005. Promotion of cassava leaves silage utilization for smallholder dairy production in Eastern coast of Tanzania. *Livestock Research for Rural Development*. 17 (4)
- Mariyono YN. Anggraeny, Kiagega L. 2008. Teknologi Alternatif Pemberian Pakan Sapi Potong untuk Wilayah Industri Bagian Timur. *Prosiding*. Seminar Nasional Sapi Potong. 2008: 151-159
- Muhiddin N, Juli N, Aryantha INP. 2000. Peningkatan kandungan protein kulit umbi ubi kayu melalui proses fermentasi. *Jurnal Matematika dan Sains*. 6 (1) : 1-12.
- Napasirth V, Napasirth P, Sulinthone T, Phommachanh K, Cai Y. 2015. Microbial population, chemical composition and silage fermentation of cassava residues. *Animal Science Journal*. 86 : 842-848. doi: 10.1111/asj.12362
- Pratama J. 2014. Kandungan ADF, NDF dan Hemiselulosa Pucuk Tebu (*Saccharum officinarum* L) yang Difermentasi dengan Kalsium Karbonat, Urea dan Molses. [Skripsi]. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar
- Promthong S, Kanto U, Turawattanawanich C, Tongyai S, Isariyodom S, Markvichitr K. 2005. Comparison of nutrient compositions and carbohydrate fractions of corn, cassava chip and cassava pellet ingredients: animals. In: Proceedings of 43rd Kasetsart University Annual Conference;. 21120. Thailand.
- Singgih, Sri R, Muhamad, B. 2013. Kecernaan *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF) dan Serat Kasar Pakan MKerbau Berbasis Jerami Padi. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1(2): 546-553.
- Supartini N. 2011. Penggunaan onggok sebagai aditif terhadap kandungan nutrisi silase campuran daun ubi kayu dan gamal. *Buana Sains*. 11(1): 91 - 96
- Van Soest. P.J., 1982. *Nutrition Ecology of the Ruminant*. Commstock Publishing Associates. A Division of Cornell University Press. Ithaca and London.