

KANDUNGAN TANIN, VFA DAN AMONIA PADA SISTEM RUMEN IN VITRO DAUN MAJA (*Aegle marmelos*) DAN DAUN GAMAL (*Gliricidia sepium*)

(The Content of Tannin, VFA and Amonia at *in vitro* Rument System of Maja
Leaves (*Aegle marmelos*) and Gamal Leaves (*Gliricidia sepium*))

M. Akbar¹⁾, Rohmiyatul Islamiyati^{2*)}, Jamila Mustabi²⁾, Indrawirawan²⁾

¹⁾Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin

²⁾Dosen Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalenrea Makassar

*e-mail: islamiyati @unhas.ac.id

ABSTRACT

Tannin is one of the antinutrient substances found in green plants, but it has a positive effect on the digestion process is increase bypass of protein. VFA (*Volatile Fatty Acids*) is the result of a reform of carbohydrates where carbohydrates are needed by animal-body as an energy source and ammonia is the result of a change of protein in the fermentation process in animal rumen which influenced by tannins. The purpose of this study is to determine the ratio of VFA content and ammonia content leaves of bael leaves and gamal leaves as feed ingredients *in vitro*. This study was analyzed by using t-test using 2 ingredients of bael leaves (*Aegle marmelos*) and gamal leaves (*Gliricidia sepium*). The result showed that the average tannin content of bael leaves (1.11%) and gamal leaves (0.82%). The ammonia content of gamal leaves (39.8 mM) and maja leaves (35.82 mM), and the VFA content of bael leaves (103.28 mM) and gamal leaves (93.42 mM). It can concluded that tannin content is higher on the bael leaves compared gamal leaves, VFA content is higher on the bael leaves compared gamal leaves and still at the usual range and amonia content is higer on the gamal leaves compared bael leaves and is above the normal range.

Keywords: *Aegle marmelos*, *Gliricidia sp.*, tannin, volatile fatty acids, ammonia

ABSTRAK

Tanin adalah zat antinutrisi yang terdapat pada tanaman hijauan, tetapi memiliki dampak positif dalam proses pencernaan ternak yaitu meningkatkan *bypass* protein. VFA (*volatile fatty acids*) adalah hasil perombakan dari karbohidrat dimana karbohidrat diperlukan oleh tubuh ternak sebagai sumber energi dan amonia adalah hasil perombakan dari protein dalam proses fermentasi dalam rumen ternak yang dipengaruhi oleh tanin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi perbandingan kandungan VFA dan amonia daun maja (*Aegle marmelos*) dan daun gamal (*Gliricidia sepium*) sebagai bahan pakan alternatif secara *in vitro*. Penelitian dianalisis menggunakan uji T dengan 2 bahan daun

maja (*Aegle marmelos*) dan daun gamal (*Gliricidia sepium*). Hasil penelitian menunjukkan kandungan tanin rata-rata untuk daun maja (1.11%) dan daun gamal (0.82%). Kandungan amonia daun gamal (39.8 mM) dan daun maja (35.82 mM), dan kandungan VFA daun maja (103.28 mM) dan daun gamal (93.42 mM). Disimpulkan bahwa kandungan tanin lebih tinggi pada daun maja dibanding dengan daun gamal, kandungan VFA daun maja lebih tinggi daripada daun gamal dan masih pada kisaran normal. Kandungan amonia daun gamal lebih tinggi dibandingkan dengan daun maja dan berada di atas kisaran normal.

Kata kunci: *Aegle marmelos*, *Gliricidia sepium*, *Tanin*, *Volatile fatty acids*, *Amonia*

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara tropis yang kaya akan tanaman yang berpotensi dijadikan sebagai sumber pakan lokal yang mengandung protein yang berkualitas tetapi mengandung zat antinutrisi seperti tanin yang dapat menyebabkan efek negatif dalam pencernaan ternak tetapi juga memiliki efek positif, tanin dapat dimanfaatkan sebagai agen untuk memanipulasi rumen agar protein berkualitas tinggi dapat mengalami *bypass*, dicerna pascarumen dan dimanfaatkan induk semang. Senyawa ini dapat bermanfaat atau merugikan untuk ternak ruminansia sesuai dengan konsentrasinya.

Tanin merupakan senyawa antinutrisi yang berperan menurunkan kualitas bahan dengan cara membentuk ikatan kompleks dengan protein. Kompleks tanin-protein terjadi karena adanya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, dan ikatan kovalen antara senyawa tersebut. Keberadaan sejumlah gugus fungsional pada tanin menyebabkan terjadinya pengendapan protein. Senyawa kompleks antara tanin dengan protein tidak larut di dalam rumen, akan tetapi pada suasana asam di dalam abomasum, kompleks tersebut mengalami pencernaan enzimatik sehingga protein dapat dimanfaatkan oleh ternak (Makkar, 2003). Daun maja adalah salah satu tanaman tropis yang memiliki potensi sebagai bahan pakan alternatif sumber

protein dan mengandung zat tanin yang dapat dimanfaatkan untuk mengoptimalkan penggunaan protein dalam proses pencernaan rumen.

Maja (*Aegle marmelos*) merupakan tanaman dari suku jeruk-jerukan atau *Rutaceae* yang erat kaitannya dengan legenda kerajaan Majapahit, di Indonesia selain ketersediaannya yang mencukupi daun maja juga identik dengan kearifan lokal yang sudah lama dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Daun maja memiliki kandungan protein 18,20%, lemak kasar 3,84%, serat kasar 16,16% (Laboratorium Kimia Pakan Ternak Universitas Hasanuddin, 2018). Daun maja mengandung zat antinutrisi seperti tanin 2,3%, saponin 3,7 %, Phytic 0.6% (Singh, 2012). Sistem pencernaan rumen memiliki hasil akhir dari perombakan karbohidrat dan protein oleh mikroba rumen yaitu VFA (*volatile fatty acids*) dan amonia (NH₃).

VFA (*volatile fatty acids*) adalah hasil perombakan dari karbohidrat dimana karbohidrat diperlukan oleh tubuh ternak sebagai sumber energi, dan amonia adalah hasil perombakan dari protein. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian secara *in vitro* untuk mengetahui kandungan tannin, konsentrasi VFA dan amonia pada daun maja (*Aegle marmelos*) untuk dijadikan sebagai pakan alternatif. Daun gamal sebagai pembanding.

Daun maja (*Aegle marmelos*) yang merupakan tanaman tropis tersedia cukup banyak di Indonesia, memiliki nilai nutrisi yang bisa dimanfaatkan sebagai pakan dan disukai oleh ternak, tapi juga memiliki kandungan anti nutrisi. Maka perlu dilakukan pengujian agar dapat diketahui tingkat pemanfaatannya sebagai bahan pakan alternatif untuk ternak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan tanin, konsentrasi VFA dan amonia daun maja (*Aegle marmelos*)

sebagai bahan pakan alternatif. Kegunaan dalam penelitian ini adalah sebagai informasi kepada peternak dan informasi untuk penelitian selanjutnya mengenai kandungan VFA dan amonia dari daun maja (*Aegle marmelos*) dan daun gamal (*Gliricidia sepium*).

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun maja dan daun gamal dan bahan-bahan yang digunakan dalam analisis kandungan tanin, konsentrasi VFA (*volatile fatty acids*) dan amonia (NH₃) pada sistem rumen *in vitro*. Peralatan yang digunakan adalah timbangan, gilingan sampel, oven dan peralatan yang digunakan dalam analisis kandungan tanin, konsentrasi VFA. dan amonia (NH₃) pada sistem rumen *in vitro*.

Metode Penelitian

Persiapan sampel daun maja dan daun gamal. Hijauan dipilih dalam keadaan segar dan diambil bagian yang dapat dikonsumsi oleh ternak. Kemudian hijauan tersebut ditimbang sebagai berat segar, setelah itu bahan dioven suhu 65°C sampai kering. Bahan ditimbang, digiling lalu dianyak melalui saringan berdiameter 1 mm. Tahap kedua yaitu pengujian *in vitro* dengan metode Tilley & Terry (1963) yang dimodifikasi sebagai berikut: masing-masing tabung fermentor diisi dengan 0,5 gram sampel. Lalu ditambahkan larutan dengan campuran 40 ml larutan buffer 10 ml cairan rumen segar atau perbandingan 4:1 yang telah dialiri gas CO₂ dan memiliki kisaran pH 6,8-7,0. Tabung fermentor lalu ditutup dengan sumbat karet yang telah dihubungkan dengan sumbat karet. Tabung fermentor kemudian dimasukkan ke dalam *shaker waterbath* pada suhu 39°C dan diinkubasi

selama 4 jam. Setelah proses inkubasi berakhir, sumbat karet tabung fermentor dibuka, amonia dan VFA diukur.

Parameter yang Diukur

Tanin

Kandungan tanin dianalisis menggunakan metode Chanwitheesuk *et al.*

(2004) yang dimodifikasi. Kadar tanin dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Tanin (\%)} = \left(\frac{X \times fp \times 1000}{B} \right) \times 100 \%$$

Keterangan:

X = banyaknya tanin sampel (mg), X diperoleh dari persamaan regresi linear

Y = a + bX

B. = Bobot sampel (g)

Pengukuran Konsentrasi VFA

Pengukuran konsentrasi VFA dengan menggunakan metode steam destilation (General Laboratory Procedure, Departement of Dairy Science, University of Wisconsin 1966) Rumus berikut digunakan untuk menghitung VFA:

$$\text{VFA total (mM)} = \frac{1000}{5} (vb - vs) N Hcl$$

Keterangan:

vb = volume HCl yang digunakan (ml)

vs = volume titran contoh (ml)

N= normalitas larutan HCl

Pengukuran Konsentrasi Amonia (NH₃)

Pengukuran konsentrasi NH₃ menggunakan metode Mikrodifusi Conway (General Laboratory Procedure, Departement of Dairy Science, University of Wisconsin 1966). Konsentrasi NH₃ dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{Konsentrasi Amonia (mM)} = \frac{\text{ml } H_2SO_4 \times N.H_2SO_4 \times 1000}{\text{Bobot sampel} \times BK \text{ sampel}}$$

Analisis Data

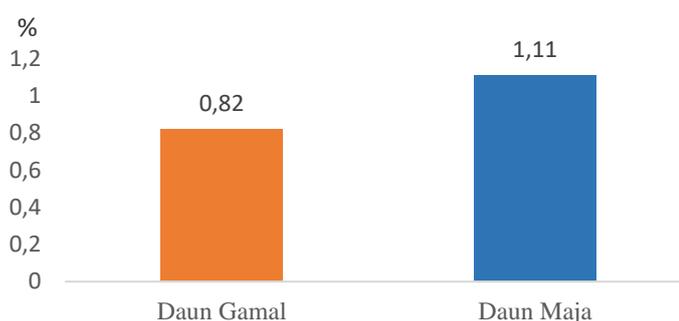
Data statistik dianalisis dengan T-test dengan bantuan software SPSS For

Windows Version 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Tanin pada Daun Maja dan Daun Gamal

Rata-rata kandungan tanin daun maja dan daun gamal yang diperoleh pada penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kandungan Tanin Daun Maja dan Daun Gamal

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 3, rata-rata kandungan tanin pada daun Maja (1.11%) lebih tinggi dari kadar tanin daun gamal (0.82%), ini menunjukkan bahwa kandungan tanin pada kedua bahan berdampak positif jika mampu meningkatkan by-pass protein sehingga tidak mudah untuk didegradasi oleh mikroba rumen.

Tanin merupakan komponen polifenol yang mampu berikatan dengan protein pakan, sehingga mampu menghambat transport nutrisi ke dalam mikroorganisme (McSweeney *et al.*, 2001). Ikatan antara tanin dan protein sangat kuat sehingga protein tidak terdegradasi oleh mikroba disebabkan oleh ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik dan ikatan kovalen antara kedua senyawa tersebut. Kandungan tanin yang terdapat di dalam daun maja dapat dimanfaatkan sebagai agen untuk memanipulasi rumen sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ani dkk., (2015), bahwa penggunaan tanin 1.0% - 1.5% mampu memproteksi

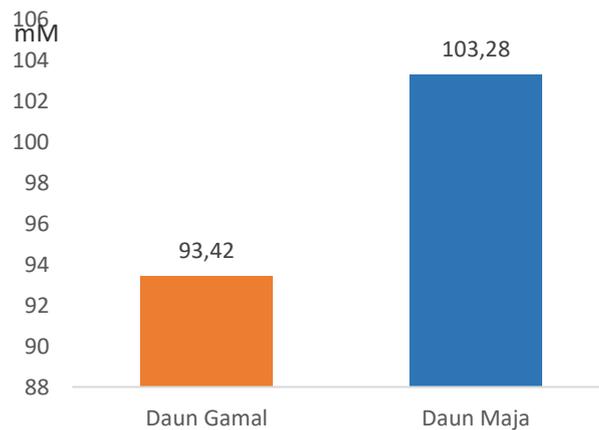
protein dengan memperlambat pelepasan amonia dan memacu biosintesis mikroba rumen sehingga penyerapan protein lebih optimal pascarumen. Penelitian lain yang dilakukan oleh Wahyuni dkk. (2014) melaporkan bahwa penggunaan tanin 1-2% dapat menyebabkan proses defaunasi yaitu menurunkan jumlah protozoa dan meningkatkan populasi bakteri. Penurunan jumlah protozoa berarti mengurangi predator bakteri amilolitik.

Senyawa tanin adalah senyawa astringet yang memiliki rasa pahit dari gugus polifenolnya yang mengikat dan mengendapkan protein (Ismarani, 2012). Zat astringent dari tanin menyebabkan rasa kering dan *pucker* (kerutan) di dalam mulut dan rumen sehingga penyerapan hanya terjadi pada pencernaan pasca rumen, *bypass* disebabkan oleh efek defaunasi yaitu penurunan populasi protozoa. Penurunan populasi protozoa ini berpengaruh terhadap peningkatan populasi bakteri karena protozoa merupakan predator yang memangsa bakteri dalam memenuhi kebutuhan proteinnya (Makkar, 2003). Peningkatan populasi bakteri dalam kondisi tertentu bermanfaat bagi ternak sebagai sumber protein utama bagi produksi ternak ruminansia. Kandungan tanin meningkatkan penyerapan protein dan asam amino pada abomasum dan usus kecil tanpa berdampak buruk terhadap konsumsi makanan atau pencernaan (Min *et. al.*, 2003).

Konsentrasi VFA (*Volatile Fatty Acid*) Total pada Daun Maja dan Daun Gamal

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata Konsentrasi VFA daun maja (103.28 mM) lebih tinggi dibandingkan dengan daun gamal (93.42 mM). hal ini menunjukkan bahwa sumber karbohidrat terdegradasi lebih tersedia pada daun maja. Adanya kandungan tanin pada kedua bahan pakan

tidak berpengaruh terhadap konsentrasi VFA dimana tanin merupakan senyawa polifenol yang mampu bereaksi dengan dinding sel bakteri sehingga bakteri ekstraseluler disekresikan. Nilai rata-rata konsentrasi VFA daun maja dan daun gamal yang diperoleh pada penelitian disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Konsentrasi VFA Daun Maja dan Daun Gamal

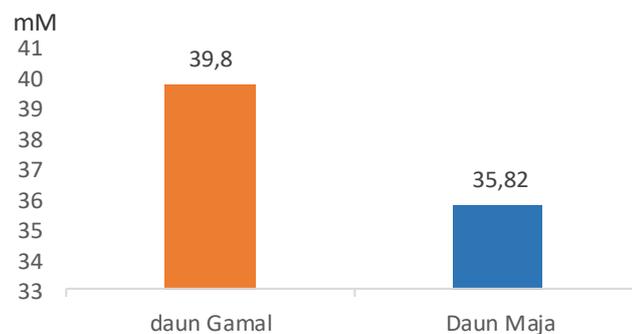
Volatile Fatty Acid (VFA) merupakan produk akhir fermentasi karbohidrat dan sumber energi utama asal rumen. Selain VFA, fermentasi karbohidrat dalam rumen menghasilkan CO₂ dan CH₄ (McDonald *et al.*, 2002). Pakan baik berupa konsentrat maupun hijauan (rumput dan leguminosa) mengalami proses fermentasi oleh mikroba rumen. Hasil utama pencernaan karbohidrat dalam rumen adalah VFA terutama asetat (C₂), propionat (C₃); butirrat (C₄); laktat dan format (Parakkasi, 1999). Konsentrasi VFA yang dihasilkan oleh daun Maja dan daun Gamal cukup untuk kelangsungan hidup ternak karena kandungan optimum VFA yang dibutuhkan oleh seekor ternak untuk tumbuh secara normal yaitu berkisar 80-160 mM (Indriani dkk., 2013). VFA diperoleh dari hasil fermentasi karbohidrat dan protein (Mathius dan Sutrisno, 2004).

VFA diserap ke dalam sistem peredaran darah melalui proses

glukoneogenesis, kemudian VFA diubah oleh hati menjadi gula darah. Gula darah inilah yang akan mensuplai sebagian kebutuhan energi bagi ternak ruminansia (Lehninger, 1992). Proses fermentasi karbohidrat oleh mikroba rumen menghasilkan energi yang berupa asam-asam lemak atsiri (VFA) antara lain yang utama yaitu asetat, butirrat dan propionat.

Konsentrasi Amonia (NH₃) Total pada Daun Maja dan Daun Gamal

Rata-rata konsentrasi amonia (NH₃) daun gamal dan daun maja yang diperoleh pada penelitian disajikan pada Gambar 3. Rataan konsentrasi amonia daun gamal (39.8 mM) lebih tinggi dibanding dengan konsentrasi amonia daun maja (35.82 mM). Hal ini menunjukkan bahwa tingginya konsentrasi amonia disebabkan oleh aktifitas protoelitik pada penelitian yang berhubungan langsung dengan kelarutan protein bahan pakan, semakin tinggi kelarutan protein bahan pakan semakin tinggi degradabilitasnya di dalam rumen.



Gambar 3. Konsentrasi Amonia Daun Maja dan Daun Gamal

Amonia adalah sumber nitrogen yang sangat penting bagi mikroba dalam rumen untuk memperbanyak dirinya. Penggunaan ini disebabkan mikroba tidak dapat memanfaatkan asam amino secara langsung, karena tidak mempunyai sistem transportasi untuk mengangkut asam amino ke dalam selnya (Adriani dkk,

2009). Pengukuran konsentrasi amonia secara *in vitro* dapat digunakan untuk mengestimasi degradabilitas protein dan sintesis mikroba. Kandungan amonia pada penelitian lebih tinggi dibandingkan pendapat McDonald *et al.* (2002), menyatakan bahwa kisaran konsentrasi amonia yang optimal untuk sintesis protein mikroba rumen adalah 6-21 mM. Tingginya konsentrasi amonia pada penelitian disebabkan oleh proses degradasi protein pakan lebih cepat daripada proses pembentukan protein mikroba dan tidak adanya penyerapan sehingga kandungan amonia terakumulasi dalam perhitungan.

Produksi NH_3 ditentukan oleh pencernaan protein kasar. Hal ini sesuai dengan pendapat Puastuti dkk., (2004) bahwa tingginya pencernaan protein akan meningkatkan degradabilitas atau fermentabilitasnya dalam rumen, sehingga kadar NH_3 yang dihasilkan tinggi dan penurunan produksi NH_3 dapat disebabkan dengan adanya kandungan tanin yang dapat mengikat protein yang menyebabkan protein sulit didegradasi di dalam rumen, sehingga menjadi protein *by-pass* dan akan menurunkan produksi NH_3 .

Fermentabilitas pakan mengalami peningkatan dengan adanya peningkatan populasi bakteri. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan konsentrasi NH_3 yang merupakan indikator adanya perombakan protein yang masuk dalam rumen dan proses sintesis protein oleh mikroba rumen. Produk NH_3 akan dimanfaatkan kembali oleh mikroba rumen untuk pertumbuhannya, sehingga pertumbuhan dan penambahan mikroba rumen bergantung pada ketersediaan NH_3 dalam rumen. Arora (1995) menyatakan bahwa mikroba rumen akan memanfaatkan kembali NH_3 yang terbentuk untuk membangun sel tubuhnya. Tanin juga menyebabkan efek defaunasi dalam pencernaan ternak yang akan bermanfaat bagi ternak dalam

kondisi tertentu.

Proses defaunasi menyebabkan peningkatan total bakteri didalam rumen, karena pengurangan populasi protozoa berarti mengurangi predator bakteri. Eliminasi sebagian protozoa dalam rumen menyebabkan peningkatan jumlah bakteri karena sebagian besar protozoa memakan bakteri untuk memperoleh sumber nitrogen dan mengubah protein bakteri menjadi protein protozoa. Peningkatan populasi bakteri mengakibatkan terjadinya peningkatan fermentabilitas pakan.

Defaunasi dapat meningkatkan pemanfaatan nitrogen oleh ruminansia (Wina, 2005). Penurunan populasi protozoa akan meningkatkan ketersediaan N di dalam saluran pencernaan (Herdian *et al.*, 2011). Bakteri pada rumen mampu menggunakan protein dan NPN baik yang berasal dari pakan maupun saliva sebagai sumber NH_3 . Ketersediaan NH_3 ini menyebabkan bakteri mampu berkembang dengan baik dalam memfermentasi pakan. Kadar NH_3 dalam cairan rumen merupakan petunjuk adanya proses degradasi protein yang masuk dalam rumen dan proses sintesis protein oleh mikroba rumen. Hidrolisis protein menjadi asam amino tersebut diikuti oleh proses deaminasi untuk membebaskan NH_3 .

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil uji kandungan tanin daun maja dan daun gamal disimpulkan bahwa kandungan tanin lebih tinggi pada daun maja dibanding dengan daun gamal, kandungan VFA daun maja lebih tinggi daripada daun gamal dan masih pada kisaran normal. Kandungan amonia daun gamal lebih tinggi dibandingkan dengan daun maja dan berada di atas kisaran normal.

Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan daun maja dalam penggunaannya sebagai bahan pakan alternatif secara *in vivo*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora, S. P. 1995. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Cetakan Kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Chanwitheesuk. A., A. Teerawutgulrag.A., Rakariyatham. N. 2004. Screening of antioxidant activity and antioxidant compounds of some edible plants of Thailand. *Food Chemistry*. 92: 491-497
- Indriani, N., T. R. Sutardi dan Suparwi. 2013. *Fermentasi limbah soun dengan menggunakan Aspergillus niger ditinjau dari kadar volatile fatty acid (VFA) total dan amonia (NH₃) secara in vitro*. Jurnal Ilmiah Peternakan, 1(3): 804-812.
- Ismarani. 2012. Potensi senyawa tanin dalam menunjang produksi ramah lingkungan *CEFARS*: Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah 3(2):46-55.
- Lenhinger, W. W., 1991. Dasar – Dasar Biokimia I. Erlangga, Jakarta.
- Makkar H.P.S. 2003. Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. *Small Ruminant Research* 49: 241-256.
- McDonald, P., R. Edwards, and J. Greenhalgh. 2002. Animal Nutrition. 6th Edition. Longman Scientific & Technical. New York
- McSweeney, C.S., B. Palmer., D.M. McNeill., D.O. Krause. 2001. Microbial interactions with tannin. Nutritional Consequences for Ruminant. *Anim. Feed Sci. Technol.* 91. 83-93.
- Min. B.R., T.N. Barry., G.T. Attwood., W.C. McNaab. 2003. The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review. *Anim. Feed Sci. Technol.* 106, 3-19
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi Ruminansia Pedaging. Departemen Ilmu Pakan Ternak. Fakultas Pertanian. IPB Bogor.
- Parker S. 1993. *Endclopedita of Chemistry*. New York (US): Me Graw Hill Book Corporation.
- Puastuti, W. 2004. Biological value (*in vitro* and *in sacco*) of chemically treated feather as rumen bypass protein source. *JITV* 9(2): 73-80.
- Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. 1963. Two Stage Technique for In Vitro Digestion of Forage Crops. In: Close, W.H & K.H. Menke, (ed) 1986. Manual Selected

M. Akbar, R. Islamiyati, J. Mustabi, Indrawirawan / Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak,
17 (1): 28-40

Topics in Animal Nutrition. University oh Hohenheim, The Instutute of
Animal Nutrition, Stuftgart.

University of Wisconsin. 1966. General Laboratory Procedures. Department of
Dairy Science, University of Wisconsin, Madison.