

Proteksi Protein Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) Menggunakan Tanin, Saponin, Minyak dan Pengaruhnya terhadap Ruminal Undegradable Dietary Protein (RUDP) dan Sintesis Protein Mikroba Rumen

Protein Lamtoro leaves (*Leucaena leucocephala*) with Tannin, Saponin and Oil Protection and the Effect on ruminal undegradable dietary protein (RUDP), and Synthesis of rumen microbial protein.

Oleh: F.M. Suhartati

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

Asbtract

A research was conducted to find out the effect of lamtoro (*Leucaena leucocephala*) leaves with tannin, saponin and oil protection to ruminal undegradable dietary protein (RUDP), and rumen microbial protein. Materials employed in this research were lamtoro leaves (*Leucaena leucocephala*) which are heated and then processed into mash form: tea leaves (contain 20% of tannin), klerak fruits (contain 48% of saponin) and soybean oil (oil source) as protection agent; and rumen fluid collected from fistulated Peranakan Ongole cows. Experimental *in vitro* using gas production method (Manke *et al.*, 1979) was employed to assess level of microbial protein. Randomized Block Design was designed to conduct this research, with source of inoculums (rumen fluid) as block. Rumen fluid were collected from fistulated cows in five periods, each block contains of five experimental units. Treatments in this research were protection of lamtoro leaves using different agent, i.e. tannin from tea leaves, saponin from klerak fruits, oil from soybean as much as 2% of dry matter, and unprotected lamtoro leaves as control. Thus, four treatments in this research were as follows: K = control (unprotected lamtoro leaves); T = lamtoro leaves + tannin; S = lamtoro leaves + saponin; and M = lamtoro leaves + oil, so that there were 20 observations. Incubation conducted for 24 hours. Standardized *in sacco* method by Vanzan *et al.* (1998) which has been standardized and modified by Widyobroto *et al.* (1998) was performed to measure ruminal undegradable dietary protein (RUDP). Each treatment has five replications. 24 hours incubations were conducted in fistulated cows. Completely randomized design was chosen as research design. Variables assessed in this research were synthesis of microbial protein (purin analysis method by Zinn and Owens, 1986) and ruminal undegradable dietary protein (*in sacco* method). Data analyzed using analysis of variance and honestly significant different (HSD) as further analysis. Research showed that tannin was the best protector agent to obtain highest RUDP and the highest synthesis of microbial protein achieved by lamtoro leaves that protected by saponin. It is suggested that in order to get high RUDP lamtoro leaves should be protected using tannin.

Key words : *Leucaena leucocephala*, tannin, saponin, oil, rumen undegradable dietary protein and synthesis of rumen microbial protein.

Pendahuluan

Proses pencernaan pakan pada ruminansia dapat terjadi secara mekanis di dalam mulut, secara fermentatif oleh mikroorganisme rumen (bakteri, protozoa dan fungi) yang letaknya dimuka perut sejati, dan secara hidrolitis oleh enzim pencernaan hewan inang. Keberadaan mikroorganisme rumen memberi keuntungan bagi hewan ruminansia yaitu produk

fermentasi rumen menjadi bentuk yang lebih mudah diserap dalam usus. Hewan inang mampu memanfaatkan nitrogen bukan protein dan mampu mencerna makanan kasar dalam jumlah besar. Disisi lain, keberadaan mikroorganisme rumen dapat menimbulkan kerugian, yaitu sebagian energi makanan terbuang dalam rumen sebagai panas fermentasi dan gas metan, juga sebagian beta karoten (provitamin A) mengalami kerusakan dalam rumen. Selain hal tersebut, apabila

dalam rumen. Selain hal tersebut, apabila protein bahan pakan berkualitas tinggi dan dalam jumlah yang banyak, keberadaan mikroorganisme justru merugikan, karena protein akan menjadi sasaran fermentasi mikrobial, sebagian besar didegradasi menjadi peptida, asam amino dan akhirnya menjadi amonia (Sarıççek, 2000). Amonia yang berlebihan akan dibuang percuma bersama urin dan pembentukan amonia membutuhkan energi, dengan demikian efisiensi pakan justru menjadi rendah. Keadaan yang demikian tidak diharapkan karena keuntungan dari tingginya kualitas protein menjadi tidak bermanfaat. Untuk mendapatkan manfaat yang optimal dari tingginya kualitas protein, maka perlu adanya proteksi protein agar dapat *bypass*, yaitu lolos dari degradasi mikrobial di dalam rumen.

Proteksi protein dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya pencampuran dengan tanin, pelapisan protein dengan lemak atau minyak (Arora, 1983; Leng, 1991), maupun dengan saponin. Teknologi proteksi protein pakan bertujuan agar protein pakan tidak dirombak di dalam rumen tetapi protein pakan baru akan didegradasi dan asam aminonya akan diserap di saluran pencernaan pasca rumen. Hal tersebut penting dilakukan untuk mendukung peningkatan efisiensi pakan dan produktivitas ternak. Hijauan legum, seperti daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) yang beradaptasi dengan lingkungan setempat dapat digunakan sebagai sumber suplemen (pakan imbuhan) yang mempunyai protein dengan kualitas tinggi dan harganya murah. Daun lamtoro telah banyak digunakan untuk meningkatkan produksi ternak di daerah tropis (Khamsekhiew *et al.*, 2001) mengandung protein yang cukup tinggi, sekitar 21-25% (Khamsekhiew *et al.*, 2001; Rajendran *et al.*, 2001). Rajendran *et al.* (2001) menyatakan

bahwa *Leucaena leucocephala* mempunyai kandungan protein, mineral, dan β karoten yang tinggi. Karotenoid dapat dikonversi dengan efisiensi yang bervariasi oleh tubuh menjadi vitamin A. Beta caroten yang terdapat dalam hay lamtoro sebanyak 506,66 mg/kg. Kecernaan daun lamtoro di dalam rumen cukup tinggi yaitu 69%. Berdasarkan uraian tersebut perlu adanya suatu kajian tentang *bypass* protein daun lamtoro yang diproteksi menggunakan tanin, saponin, minyak dan pengaruhnya terhadap produk fermentasi rumen.

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh proteksi daun lamtoro menggunakan tanin, saponin dan minyak terhadap *ruminal undegradable dietary protein* (RUDP), dan sintesis protein mikroba rumen. Hasil penelitian diharapkan dapat 1) memberikan informasi saintifik tentang proteksi protein daun lamtoro menggunakan tanin, saponin dan minyak sebagai upaya untuk meningkatkan *ruminal undegradable dietary protein* (RUDP), dan 2) mengoptimalkan penggunaan protein daun lamtoro sebagai pakan ruminansia, guna menunjang peningkatan produktivitas ternak.

Metode Penelitian

Materi yang digunakan adalah daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) yang dipanaskan kemudian dibuat tepung. Daun teh (mengandung 20% tanin), buah klerak (mengandung 48% saponin) dan minyak kedelai (sumber minyak) sebagai agen proteksi, cairan rumen sapi betina dewasa berfistula yang diambil dari Eksperimental Farm, Fakultas Peternakan UNSOED. Kandungan nutrisi tepung daun lamtoro yang tidak dan sudah diproteksi tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi tepung daun lamtoro yang tidak dan sudah diproteksi

Perlakuan	Bahan Kering (%)	Protein kasar	Serat Kasar	Lemak kasar	Abu
		% BK			
Kontrol	93,52	20,05	31,77	10,71	8,23
ivinyak	94,89	20,05	34,30	10,19	8,80
Saponin	97,22	20,96	28,92	11,15	8,55
Tanin	92,37	19,36	31,59	10,11	8,43

Sumber : Analisis di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak (2004)

Guna mengukur sintesis protein mikroba digunakan metode eksperimental secara *in vitro*, yaitu metode produksi gas menurut Menke *et al* (1979). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok, sebagai kelompok adalah sumber inokulum (cairan rumen) sebanyak lima kali periode pengambilan dari sapi berfistula dan setiap kelompok terdiri dari lima unit percobaan. Sebagai perlakuan adalah proteksi tepung daun lamtoro, menggunakan tanin yang berasal dari daun teh, saponin yang berasal dari buah klerak, minyak berasal dari minyak kedelai sebanyak 2% berdasarkan bahan kering, dan tidak diproteksi sebagai kontrol, dengan demikian terdapat empat macam perlakuan yang diuji, yaitu : K = kontrol (tepung daun lamtoro tanpa proteksi), T = daun lamtoro diproteksi menggunakan tanin, S = daun lamtoro diproteksi menggunakan saponin, dan M = daun lamtoro diproteksi menggunakan minyak, sehingga terdapat 20 kali pengamatan. Inkubasi dilakukan selama 24 jam.

Untuk mengukur *ruminal undegradable dietary protein* (digunakan metode *in sacco* yang telah distandarisasi oleh Vanzan *et al.* (1998) dengan modifikasi yang telah distandarisasi oleh Widyobroto dkk. (1998). Setiap perlakuan diulang lima kali. Inkubasi dilakukan pada sapi betina dewasa berfistula, selama 24 jam. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak lengkap

Peubah yang diukur terdiri dari : sintesis protein mikroba dan *ruminal undegradable dietary protein*.

Sintesis protein mikroba rumen ditentukan menggunakan metode analisis purin menurut Zinn dan Owens (1986). *Ruminal undegradable dietary protein* diukur dengan cara menganalisis

kandungan protein yang tertinggal dalam residu setelah diinkubasi selama 24 jam, di dalam rumen sapi betina dewasa berfistula. Menggunakan metode *in sacco* yang telah distandarisasi oleh Vanzan *et al.* (1998) dengan modifikasi yang telah distandarisasi oleh Widyobroto dkk. (1998).

Hasil dan Pembahasan

Sintesis Protein Mikroorganisme Rumen

Hasil percobaan menunjukkan bahwa rata-rata sintesis protein mikroba rumen berkisar dari 140 ± 4.69 mg/20ml (kontrol) sampai dengan $161,6 \pm 5,16$ mg/20ml (diproteksi menggunakan saponin) (Tabel 2, Gambar 1). Rataan tersebut jauh lebih tinggi daripada hasil penelitian Suhartati dkk. (2003), secara *in vitro* menggunakan cairan rumen domba sebagai sumber inokulum, yaitu 12.41-16,82 mg/20 ml. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena adanya perbedaan sumber inokulum dan perlakuan yang diuji. Tingginya rata-rata sintesis protein mikroba rumen tersebut menunjukkan bahwa daun lamtoro merupakan sumber protein yang cukup baik bagi mikroba rumen, meskipun telah mengalami proteksi.

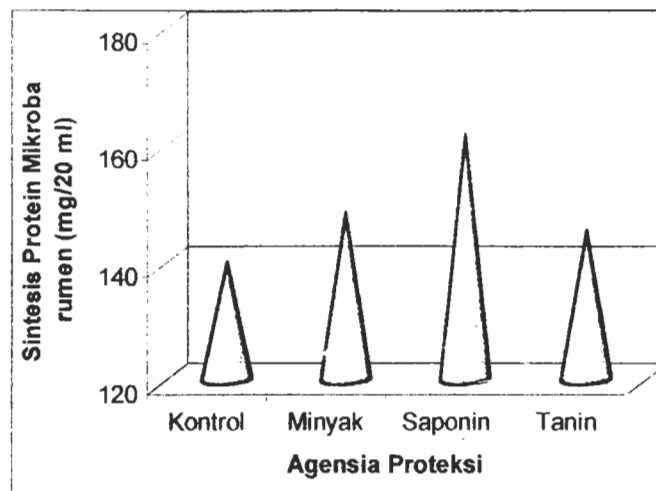
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dan kelompok berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap sintesis protein mikroorganisme rumen.

Berdasarkan uji HSD ternyata sintesis protein mikroorganisme rumen yang mendapatkan daun lamtoro yang diproteksi menggunakan saponin sangat nyata lebih tinggi ($P < 0,01$) dari pada ketiga perlakuan yang lain, dan diantara ketiga perlakuan lain tersebut tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P > 0,05$).

Tabel 2. Sintesis protein mikroorganisme cairan rumen dan *rumen undegradable dietary protein*

Perlakuan	Sintesis protein mikroorganisme rumen (mg/20 ml)	Rumen undegradable Dietary Protein (%)
K = kontrol	140.0 ± 4.69 ^b	37.91 ± 1.06 ^c
T = + tanin	145,4 ± 7,09 ^b	62,24 ± 2,43 ^a
S = + saponin	161.6 ± 8.50 ^a	45.65 ± 2.12 ^b
M = + minyak	148,4 ± 5,16 ^c	44,67 ± 1,99 ^c

Keterangan : abc : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).



Gambar 1. Rataan sintesis protein mikroba rumen

Hal tersebut karena saponin selain dapat digunakan untuk memproteksi protein sehingga lolos degradasi rumen, berperan pula sebagai agensia defaunasi. Oleh karena itu bakteri aman dari gangguan protozoa, sehingga mampu tumbuh dengan baik dan dapat diketahui melalui tingginya sintesis protein mikroba rumen.

Rumen undegradable Dietary Protein (RUDP)

Rumen undegradable Dietary Protein (RUDP) adalah protein pakan yang tidak dapat didegradasi oleh mikroba rumen, atau protein pakan yang tahan terhadap serangan mikrobial di dalam rumen, yang diestimasi sebagai jumlah protein yang tertinggal dalam kantong nilon. Hanya sedikit kebutuhan ruminansia yang sedang tumbuh dan sapi yang sedang laktasi dapat dipenuhi dari sintesis protein mikroba. Untuk memaksimumkan performans produksinya protein pakan harus lolos dari degradasi di dalam rumen agar tersedia untuk

diserab dari usus halus (Ensminger *et al.*, 1990). Menurut Chaturvedi dan Walli (2001) alternatif sistem untuk kualitas protein dan kebutuhannya untuk ruminansia berdasarkan pada kenyataan bahwa protein kasar pakan terbagi dalam dua golongan, yaitu *rumen degradable protein* dan *undegradable dietary protein*. Ruminansia mempunyai dua macam kebutuhan tersebut. Protein mikrobial yang masuk *post ruminal* mungkin tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan asam amino, terutama jika sapi tersebut mengalami keseimbangan energi yang negatif. Pada kondisi tersebut, *undegradable dietary protein* harus diberikan (Orskov dan Reid, 1985). Lolosnya protein yang berkualitas tinggi dari degradasi rumen dapat meningkatkan produksi susu secara langsung maupun tidak langsung (Chaturvedi dan Walli, 2001).

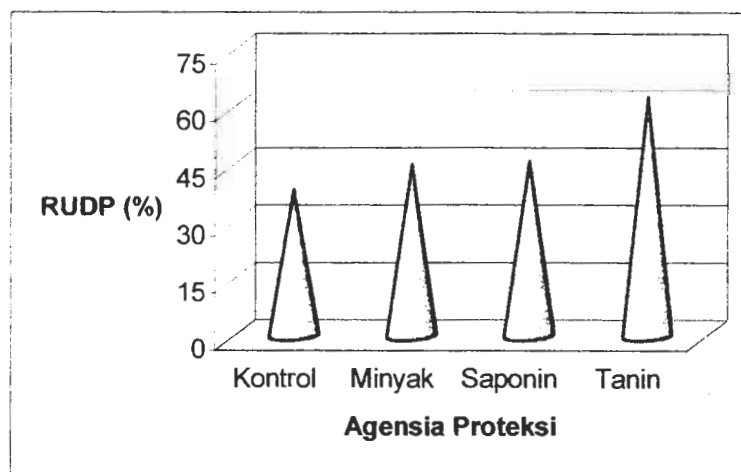
Hasil percobaan menunjukkan bahwa, RUDP berkisar dari 37,91 ± 1,06 % (tepung daun lamtoro tanpa proteksi) sampai dengan 62.24 ±

2.43 % (tepung daun lamtoro yang diproteksi menggunakan tanin) (Tabel 2, Gambar 2). Berdasarkan analisis ragam ternyata proteksi berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap RUDP. Hasil uji HSD menunjukkan bahwa RUDP tepung daun lamtoro yang diproteksi menggunakan tanin sangat nyata lebih tinggi ($P<0,01$) daripada ketiga perlakuan lain yang diuji. Dibandingkan dengan kontrol, yaitu tepung daun lamtoro yang tidak mendapat perlakuan proteksi, ternyata proteksi tepung daun lamtoro menggunakan tanin mampu meningkatkan RUDP sebesar 64,18%, sedangkan minyak dan saponin masing-masing mampu meningkatkan RUDP sebesar 17,83% dan 20,42%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tanin merupakan agensia protektor yang lebih baik dibandingkan minyak kedelai dan saponin.

Tingginya RUDP sangat bermanfaat bagi hewan inang, utamanya bagi ruminansia dengan produktivitas yang tinggi. Sapi dengan produksi susu yang tinggi membutuhkan total protein yang melebihi jumlah protein mikrobial, dengan demikian pakan sapi yang berproduksi tinggi harus meliputi sumber-sumber yang berasal dari RUDP.

RUDP tahan terhadap serangan mikrobia rumen, tetapi tersedia untuk pencernaan di dalam usus halus, oleh karena itu komposisi asam amino RUDP yang dikonsumsi serupa dengan yang dicerna di usus halus.

Mikrobia rumen hanya mampu menggunakan *degradable intake protein* (DIP), sedangkan hewan inang dapat menggunakan DIP dan *undegradable intake protein* (UIP = RUDP). Oleh karena itu, protein yang belum didegradasi di rumen merupakan protein yang lolos. Derajat lolosnya dari degradasi dipengaruhi oleh komposisi pakan (kelarutan protein), laju lewatnya pakan, hewan inang dan kondisi mikrobial (Carroll.2001). Proteksi menggunakan saponin, minyak kedelai dan tanin, ternyata mampu mempengaruhi kondisi mikrobial, terbukti dengan tingginya RUDP, terutama yang diproteksi menggunakan tannin. Makkar (2003) menyatakan bahwa tanin merupakan senyawa polyphenolic yang mampu mengikat protein dan membentuk senyawa kompleks. Secara umum tanin mempunyai pengaruh menurunkan penggunaan pakan secara *in vivo*, terutama penggunaan protein dan menurunkan berbagai aktivitas enzim.



Gambar 2. Rumen undegradable dietary protein (RUDP)

Tanin menurunkan serangan mikrobial terhadap partikel pakan. Hasil penelitian Waghorn *et al.* (1994) dan Stienezen *et al.* (1996) menunjukkan bahwa *condensed tanin* menyebabkan rendahnya laju digesti pakan. Tingginya RUDP disebabkan terjadinya ikatan antara tanin-protein membentuk senyawa kompleks yang tidak larut. Ikatan tanin-protein normalnya merupakan ikatan antara grup phenol tanin dengan keto protein yang merupakan interaksi hidropobik antara cincin aromatik struktur protein dan tanin. Adanya ikatan tersebut mengakibatkan protein tidak terdegradasi oleh mikroba rumen. Setelah sampai abomasum, yang mempunyai pH 2,5-3,5 terjadi pemisahan senyawa kompleks tersebut, sehingga protein dapat terlepas dari tanin, selanjutnya menuju ke usus halus untuk dicerna dan diserap, bagi kepentingan hewan inang.

Kesimpulan dan Saran

Ruminal undegradable dietary protein (RUDP) tertinggi dicapai oleh tepung daun lamtoro yang diproteksi menggunakan tanin. Sintesis protein mikroba rumen tertinggi dicapai oleh tepung daun lamtoro yang diproteksi menggunakan saponin. Tanin merupakan agensia protektor yang paling baik untuk mendapatkan RUDP tertinggi.

Untuk mendapatkan RUDP yang tinggi sebaiknya daun lamtoro diproteksi menggunakan tanin.

Daftar Pustaka

- Arora, S.P. 1983. *Microbial Digestion in Ruminants*. Indian Council of Agricultural Reserch (ICAR). New Delhi.
- Carroll, J. 2001. *Bypass Protein*. Departmen of Agriculture and Fisheries. (On line) www.gov.ns.ca/nsafl/elibrary/archive/lives/beef/bypass.htm. Diakses 15 Desember 2002.
- Chaturvedi, O.H. and T.K. Walli. 2001. Effect of Feeding Graded Levels of Undegraded Dietary Protein on Voluntary Intake, Milk Production and Economic return in Early Lactating Crossbred Cowas. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* (14) 8:1118-1124.
- Ensminger, M.E., J.E. Oldfield and W.W. Heinemann. 1990. *Feeds and Nutrition* (2nd Ed.). The Ensminger Comp., California.
- Khamseekhiew, B., J.B. Liang, C.C. Wong, and Z.A. Jalan. 2001. Ruminal and Intestinal Digestibility of Some Tropical Legum Forages. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* (14) 3:321-325.
- Leng, R.A. 1991. Application of Biotechnology to Nutrition of animals in Development Countries. FAO. Rome.
- Makkar, H.P.S. 2003. Effect and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effect of feeding tannin – rich feeds. *Small Ruminant Research* 49:241-256.
- Menke, K.H., L. Raab, A. Salewski, H. Steingass, D. Fritz and W. Scheneider. 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedstuff from the gas production when they are incubated with rumen liquor. *J. Agric. Sci.* 93:217-222.
- Orskov, E.R. and G.W. Reid. 1985. Use of By-products and Supplementary Protein in Dairy Cow Nutrition. *Vet. Rec.* 116:607-610.
- Rajendran, D., A.K. Pattanaik, S.A. Khan and S.P.S. Bedi. 2001. Iodine Supplementation of *Leucaena leucocephala* Diet for Goats. 1. Effect on Nutrition Utilization. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* (14) 6::785-790.
- Sarıçiçek, B. 2000. Protected (bypass) protein and Feed Value of Hazelnut Kernel Oil Meal. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.* (13) 3:317-322.
- Suhartati, F.M., W. Suryapratama dan N. Irianti. 2003. Sintesis Asam Amino Metonin pada *Trichoderma reesei* dan Pengaruhnya terhadap Sintesis Protein Mikroba Rumen. *Jurnal Peternakan dan Lingkungan*. Vol 09. No.2:46-55.
- Stienezen, M., G.C. Waghorn, G.B. Doughlas. 1996. Digestibility and effect of condensed tannins on digestion of sulla (*Hedysarum coronarium*) when fed to sheep. *N.Z.J. Agric. Res.* 39:215-221.
- Vanzant, E. S., R. C. Cochran and E. C. Titgemeyer. 1998. Standardization of *in situ* techniques for ruminant feedstuff evaluation. *J. Anim. Sci.* 76:2717-2729.
- Waghorn, G.C., I.D. Shelton, W.C. McNabb. 1994. Effect of condensed tannins in *Lotus pedunculatus* on its nutritive value for sheep. 1.

Non-nitrogenous aspects. *J. Agric. Sci (Camb)* 123:99-107.

Peternakan UGM Yogyakarta. 9 Desember 1998.

Widyobroto, B.P., M. Soejono, dan R. Utomo. 1998. Pengukuran Degradasi *In Sacco* : Review Metodologi. Lokakarya Standarisasi Pengukuran Degradasi *In Sacco* di Indonesia. Fakultas

Zinn, R.A. dan F.V. Owens. 1995. A Rapid Prosedure Purin Measurement and Its Use for Estimating Net Ruminant Protein Synthesis. *Can. J. Animal Sci.* 66:157-166.