

Imbangan Hijauan-Konsentrat yang Mengandung Onggok dan Pollard Terfermentasi serta Pengaruhnya Terhadap Asam Lemak Linoleat Terkonjugasi dan Produk Fermentasi Rumen

(Ratio of Forage-Concentrate that Contain Fermented Tapioca by Product and Pollard and its Effect on Conjugated Linoleic Acid and Rumen Fermentation Parameters)

Wardhana Suryapratama

Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

Abstract

An experiment has been conducted to investigate the ratio of forage – concentrate that contain tapioca by product and pollard as fermented by *Saccharomyces cerevisiae* on conjugated linoleic acid and rumen fermentation parameters. *In vitro* experiment with Completely Randomized Block Design was performed with six periods of collecting rumen fluid as block. The rumen fluid was collected from fistulae cow in Animal Science Experimental Farm, University of Jenderal Soedirman. The diet consists of elephant grass as forages and concentrate that contain 45% of tapioca by product and pollard (ratio 1:1), urea added, then fermented with *Saccharomyces cerevisiae*. Another 55% of the concentrate contain of rice meal, coconut meal, soybean oil, mineral and salt. Treatments were ratio of forage to concentrate i.e. 60:40; 70:30 and 80:20. Therefore 18 experimental units exist. Variables measured were VFA, N-NH₃, conjugated linoleic acid concentration and protein synthesis of ruminal microorganism. Analysis of variance with orthogonal polynomial resulted that the ratio of forage-concentrate has significant effect on VFA concentration ($P<0.05$), N-NH₃ and protein synthesis of ruminal microorganism ($P<0.01$). As forage increase, the VFA, N-NH₃ and CLA linearly increase, but protein synthesis of ruminal microorganism linearly decrease. The highest of CLA obtained in diet with forage- concentrate ratio 80:20.

Key Words: VFA, N-NH₃, Microbial Protein, Linoleic, CLA, Ratio Forage-Concentrate

Pendahuluan

Peningkatan taraf hidup manusia secara langsung maupun tidak langsung mengubah gaya hidup terutama pola makan. Dampak perubahan pola makan tersebut diantaranya adalah obesitas atau kegemukan dan tingginya kandungan lemak dan kolesterol dalam tubuh. Tingginya kandungan lemak dan kolesterol tersebut dapat diturunkan dengan mengonsumsi makanan yang mengandung asam lemak linoleat terkonjugasi (*Conjugated Linoleic Acids* = CLA) dalam konsentrasi yang cukup tinggi.

Asam lemak linoleat terkonjugasi (*Conjugated Linoleic Acids* =CLA) yaitu asam linoleat dengan konfigurasi cis-9, trans-11 adalah istilah umum untuk posisi dan

geometri isomer asam linoleat (*Linoleic Acid* = LA), asam cis-9, cis-12 oktadekadienoat, dengan rantai ganda dikonjugasi sebagai pengganti konfigurasi gugus metil penyela yang khas (Ham *et al.*, 2002). Asam lemak linoleat terkonjugasi merupakan nutrisi yang sangat penting, termasuk antikarsinogenik (Ip *et al.*, 1991; Gulati *et al.*, 2000), anti-atherogenik, *lean body mass* promotan dan antidiabetik (Gulati *et al.*, 2000), anti-oksidatif, *cholesterol-depressing* (Huang *et al.*, 1994) dan *growth promoting* (Chin *et al.*, 1994), mengurangi aterosklerosis (Lee *et al.*, 1994; Nicolosi *et al.*, 1997). CLA merupakan asam lemak yang terdapat dalam makanan yang berasal dari ruminansia. Lebih dari 82% CLA dalam produk sapi perah adalah isomer cis-9, trans-11. Rataan kandungan CLA

dalam air susu bervariasi antara 0,3% sampai dengan 0,6% dari total asam lemak (Grumer, 1991). CLA merupakan asam lemak yang terdapat dalam makanan yang berasal dari ruminansia, yaitu air susu, produk air susu dan daging sapi. Dibentuk sebagai hasil biohidrogenasi tak lengkap asam lemak tak jenuh di dalam rumen. Bakteri tertentu, diantaranya spesies *Butyrivibrio* mampu memproduksi CLA. Strategi nutrisi untuk memperkaya produksi CLA pada produk ruminansia dapat dicapai dengan meningkatkan suplai C18:2 (asam linoleat) dalam retikulo-rumen.

Biohidrogenasi oleh bakteri rumen dapat dipengaruhi oleh imbalan hijauan konsentrat dan pH rumen (Song dan Choi, 1998). Jika ruminansia diberi pakan dengan imbalan hijauan dan konsentrat berbeda, konsentrasi mikrobial dan aktivitasnya akan berubah, dengan demikian imbalan hijauan dan konsentrat juga mempengaruhi sintesis lipid di dalam rumen. Biosintesis asam lemak dipercepat dengan meningkatnya suplai konsentrat. Pakan konsentrat yang tinggi memudahkan sintesis lemak oleh mikroorganisme rumen.

Onggok dan pollard merupakan dua diantara berbagai macam sumber energi, yang merupakan bagian dari konsentrat bagi ruminansia. Onggok mengandung 2,20% protein kasar dan 26,90% serat kasar. Pollard mengandung 15% protein kasar, 7,50% serat kasar. Guna meningkatkan kandungan protein onggok dan agar serat kasarnya lebih tersedia dan lebih mudah dimanfaatkan oleh mikroorganisme rumen, maka dilakukan fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. Sebagai upaya untuk menambah sumber asam lemak berantai panjang yang akan digunakan oleh mikroorganisme rumen untuk sintesis CLA digunakan minyak kedelai.

Guna menghasilkan air susu yang tinggi kandungan CLA nya diperlukan suatu kajian untuk mencari imbalan hijauan - konsentrat yang mengandung onggok dan pollard, yang

paling optimal dalam menghasilkan CLA. Untuk itulah penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui imbalan hijauan dan konsentrat yang mengandung onggok dan pollard yang difermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap kadar CLA dan produk fermentasi rumen.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental secara *in vitro*. Materi yang digunakan yaitu cairan rumen sapi betina yang berfistula, yang dipelihara di Eksperimental Farm Fakultas Peternakan Unsoed, rumput gajah dan konsentrat. Konsentrat mengandung 45% onggok dan pollard (rasio 1:1) ditambah urea dan difermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*, sisanya 55% mengandung dedak, bungkil kelapa, minyak kedelai, mineral dan garam (sedang diajukan untuk mendapat HaKI). Hijauan yang digunakan adalah rumput gajah yang mengandung 14,42% bahan kering, 8,95% protein kasar, 6,06% lemak kasar, 36,06% serat kasar dan 9,95% abu.

Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok. Sebagai perlakuan adalah imbalan hijauan-konsentrat yang terdiri dari 80:20; 70:30; dan 60:40. Setiap perlakuan diulang enam kali sehingga terdapat 18 unit percobaan.

Peubah yang diukur meliputi konsentrasi N-NH₃, cairan rumen, konsentrasi *volatile fatty acid* (VFA) total, sintesis protein mikroba rumen, kandungan asam linoleat dan CLA (*Conjugated linoleic acid*).

Cara Mengukur Peubah

N-NH₃, cairan rumen, ditentukan menggunakan metode mikro difusi Conway, mengikuti prosedur yang dilakukan oleh Department of Dairy Science Universitas Wisconsin (1966). Konsentrasi VFA total, ditentukan menggunakan metode destilasi

uap, mengikuti prosedur yang dilakukan oleh Department of Dairy Science Universitas Wisconsin (1966). Sintesis protein mikroba rumen ditentukan menggunakan metode analisis purin menurut Zinn dan Owens (1995). Konsentrasi *Conjugated Linoleic Acid (CLA)*, ditentukan menggunakan gas kromatografi.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji ortogonal polinomial (Steel dan Torrie, 1993)

Hasil dan Pembahasan

Konsentrasi Asam Lemak Volatil (VFA)

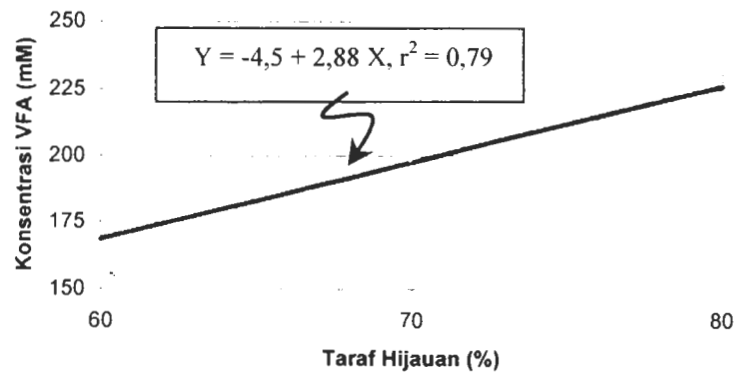
Hasil percobaan menunjukkan bahwa konsentrasi asam lemak volatil (VFA) tertinggi dicapai oleh cairan rumen yang mendapat pakan dengan imbangan hijauan konsentrat 80:20 (Tabel 1). Konsentrasi VFA yang diperoleh lebih tinggi dari hasil penelitian Suryapratama *et al.* (1994), yaitu 69,07-71,42 mM, lebih tinggi dari penelitian Suryapratama *et al.* (2004), yaitu 39,55 mM (pakan kontrol tanpa suplementasi) sampai 178,94 mM (pakan yang disuplementasi urea, daun murbei, *Aspergillus oryzae* dan iso

butirat). Perbedaan produksi VFA dapat terjadi karena pakan yang digunakan dalam penelitian ini berbeda dengan pakan yang digunakan oleh peneliti yang digunakan sebagai pembanding. France dan Siddon (1993) menyatakan bahwa, model fermentasi ditentukan oleh komposisi populasi mikroba yang sangat dipengaruhi oleh pakan basal, terutama tipe karbohidratnya. Adanya perbedaan imbangan rumput : konsentrat dalam penelitian ini menyebabkan terjadinya perbedaan produksi VFA, karena akan menimbulkan perbedaan tipe karbohidrat dalam pakan. Semakin tinggi persentase hijauan (rumput) maka semakin banyak pula VFA yang dihasilkan.

Jika dibandingkan dengan imbangan 60:40, imbangan 70:30 meningkatkan konsentrasi VFA sebanyak 3,41%, tetapi jika rumput ditambah sampai 80%, maka mampu menaikkan VFA sebesar 32,39%. Tingginya produksi VFA memberi suatu keuntungan, hal tersebut karena menurut Robert (1981); Maurice (1987) dan France dan Siddon (1993) VFA merupakan sumber energi utama bagi ternak ruminansia yaitu menyediakan 70-80% kebutuhan energi ternak.

Tabel 1. Konsentrasi VFA, N-NH₃ dan sintesis protein mikroorganisme rumen

Imbangan Hijauan: konsentrat	VFA (mM)	N-NH ₃ (mM)	Sintesis Protein Mik. Rumen (mg/20 ml)
60:40	176 ± 7,40	21 ± 1,35	61 ± 2,61
70:30	182 ± 4,16	26 ± 1,24	49 ± 3,43
80:20	233 ± 3,08	27 ± 0,68	40 ± 2,93



Gambar 1. Hubungan antara imbangan hijauan:konsentrat dan konsentrasi VFA cairan rumen

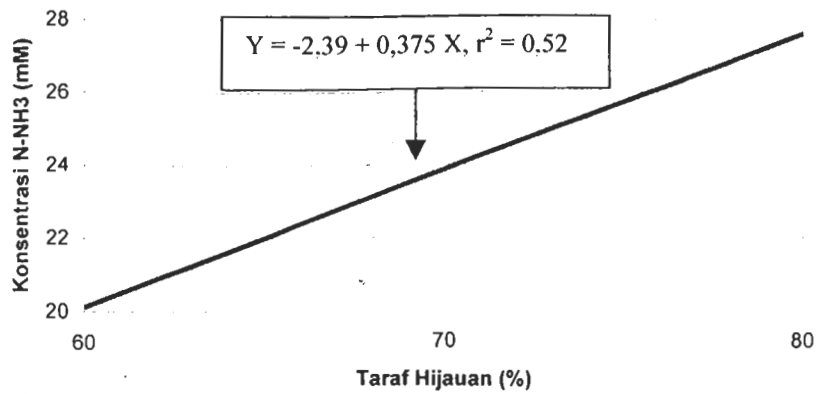
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa imbangan hijauan konsentrat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsentrasi VFA cairan rumen. Berdasarkan hasil uji ortogonal polinomial, pengaruh imbangan tersebut bersifat linier, dan dari uji regresi ternyata persamaannya $Y = -4,5 + 2,88 X$, $r^2 = 0,79$ (Gambar 1). Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi VFA cairan rumen 79% dipengaruhi oleh imbangan hijauan konsentrat. Semakin banyak hijauan yang digunakan (rumpun), semakin banyak pula konsentrasi VFAny.

Konsentrasi N-NH₃ Cairan Rumen

Rataan konsentrasi N-NH₃ tertinggi dicapai oleh imbangan hijauan konsentrat 80:20 dan terendah oleh imbangan 60:40 (Tabel 1). Rataan tersebut berada pada kisaran hasil penelitian Suryapratama *et al.* (2004), yaitu 22,76 – 29,43 mM. Rendahnya konsentrasi N-NH₃ pada cairan rumen yang diberi pakan dengan imbangan hijauan –

konsentrat 60:40 diikuti peningkatan sintesis protein mikroorganisme. Hal tersebut menunjukkan bahwa N-NH₃ yang diproduksi telah dimanfaatkan oleh mikroorganisme rumen untuk sintesis proteinnya. Nolan (1993) menyatakan bahwa amonia merupakan sumber nitrogen utama dan sangat penting untuk sintesis protein mikroorganisme rumen. Telah diketahui bahwa 80% dari bakteri yang ada di rumen menggunakan amonia sebagai satu-satunya sumber nitrogen untuk pertumbuhan (Maynard *et al.*, 1979).

Analisis ragam menunjukkan bahwa imbangan hijauan:konsentrat berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konsentrasi N-NH₃. Berdasarkan hasil uji ortogonal polinomial ternyata pengaruhnya bersifat linier dengan persamaan $Y = -2,39 + 0,375 X$, $r^2 = 0,52$ (Gambar 2). Hal tersebut berarti bahwa konsentrasi N-NH₃ cairan rumen 52% dipengaruhi oleh imbangan hijauan konsentrat.

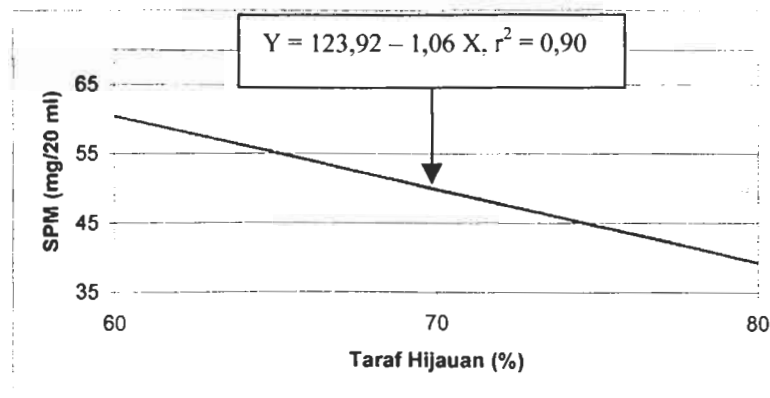


Gambar 2. Hubungan antara imbalan hijauan: konsentrat dengan konsentrasi N-NH₃ cairan rumen

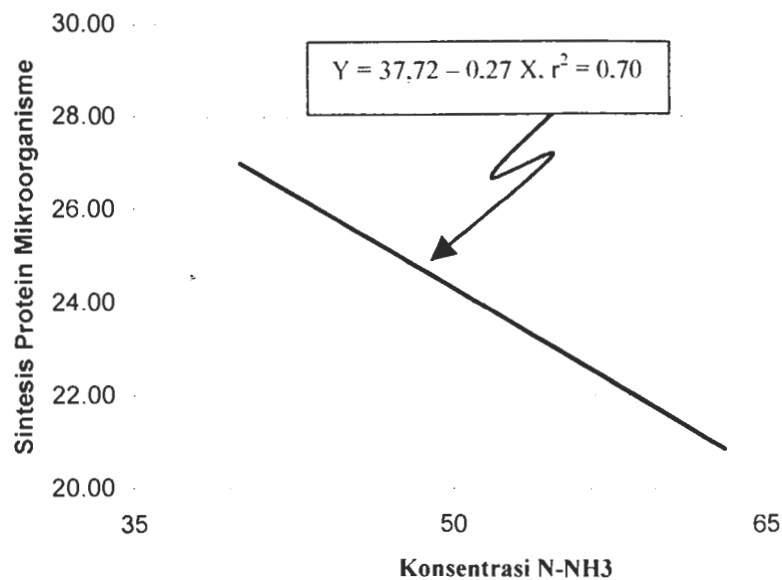
Sintesis Protein Mikroorganisme Rumen

Rataan sintesis mikroorganisme rumen yang diperoleh berkisar dari $40 \pm 2,93$ mg/20 ml sampai dengan $61 \pm 2,61$ mg/20 ml (Tabel 1). Hasil percobaan menunjukkan bahwa semakin tinggi rumput yang digunakan, semakin rendah sintesis protein mikroorganismenya. Hal tersebut karena prekursor untuk sintesis protein mikroba semakin berkurang sebagai akibat kualitas rumput gajah lebih rendah daripada konsentrat. Penurunan tersebut bersifat linier dengan persamaan $Y = 123,92 - 1,06 X, r^2 = 0,90$ (Gambar 3).

Konsentrasi N-NH₃ mempunyai hubungan linier negatif dengan sintesis protein mikroorganisme cairan rumen, dengan persamaan $Y = 37,72 - 0,27 X, r^2 = 0,70$ (Gambar 4). Hasil percobaan *in vitro* dengan teknik peruntutan isotop ¹⁵N menunjukkan bahwa 80% nitrogen pada sel mikroba dapat berasal dari ¹⁵NH₄⁺ (Al Rabbat *et al.*, 1971). Berdasarkan percobaan *in vitro* yang dilakukan Beever (1993) menunjukkan bahwa menurunnya konsentrasi amonia dalam suatu waktu dapat dipastikan karena terjadi inkorporasi amonia ke dalam mikroba.



Gambar 3. Hubungan antara imbalan hijauan:konsentrat dengan sintesis protein mikroorganisme cairan rumen



Gambar 4. Hubungan antara konsentrasi N-NH₃ dan sintesis protein mikroorganisme rumen

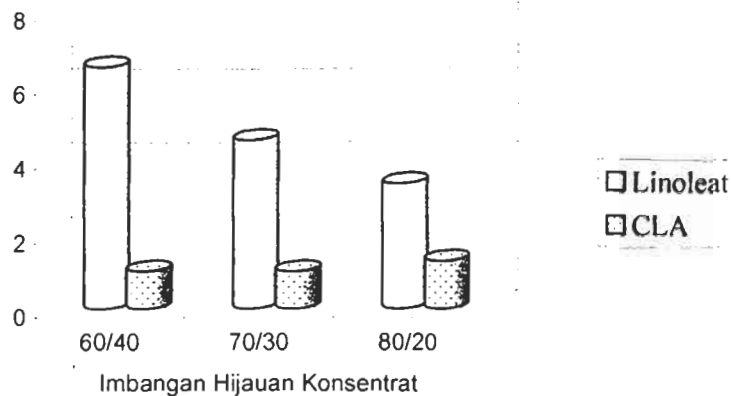
Conjugated Linoleic Acid (CLA)

Berdasarkan analisis asam lemak yang dilakukan di Laboratorium Kimia Terpadu IPB Bogor, diperoleh hasil bahwa kandungan asam linoleat tertinggi dicapai oleh imbangannya hijauan konsentrat 60:40, kemudian menurun, oleh imbangannya 70:30 dan terendah oleh imbangannya 80:20. Sebaliknya, kandungan

CLA tertinggi dicapai oleh imbangannya 80:20 dan terendah oleh imbangannya 60:40 (Tabel 2, Gambar 5). Hal tersebut karena asam linoleat telah digunakan untuk membentuk CLA (cis9-trans11 C18:2). Bauman *et al.* (1999) menyatakan bahwa CLA (cis9-trans11 C18:2) dibentuk sebagai senyawa intermedier dalam biohidrogenasi asam linoleat.

Tabel 2. Kandungan asam lemak hasil percobaan *in vitro*

No.	Asam Lemak	Imbangan Hijauan:Konsentrat		
		60:40	70:30	80:20
		% dari lemak		
1	C14:0 (Miristat)	2,59	1,91	1,88
2	C16:0 (Palmitat)	13,54	10,44	9,84
3	C18:0 (Stearat)	25,33	19,02	18,36
4	C18:1 (Oleat)	6,98	5,45	4,83
5	C18:2 (Linoleat)	6,55	4,59	3,38
6	C18:3 (Linolenat)	0,97	0,95	1,11
7	C20:0 (Arachidat)	1,01	0,83	1,02
8	Conjugated Linoleic Acid	1,03	1,01	1,29



Gambar 5. Kandungan asam linoleat dan CLA

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak hijauan yang digunakan konsentrasi VFA, N-NH₃ dan CLA meningkat, tetapi sintesis protein mikroba rumen menurun. Guna mendapatkan kandungan CLA yang tinggi dapat digunakan pakan dengan imbangan hijauan: konsentrat 80:20.

Daftar Pustaka

- Al-Rabbat, M.F., R.L. Baldwin and W.C. Weir. 1971. In vitro 15 Nitrogen-tracer technique for some kinetic measure of ruminal ammonia. *J. Dairy Sci.* 54: 1150-1156.
- Bauman, D.E., L.H. Baumgard, B.A. Corl and J.M. Griinari. 1999. Biosynthesis of conjugated linoleic acid in ruminants. *Proceeding of the American Society of Animal Science*: 1-15.
- Beever, D.E. 1993. Rumen Function. In: Quantitative Aspect of Ruminant Digestion and Metabolism. J.M. Forbes and J. France (Editors). C.A.B. International, Wallingford.
- Chin, S.F., J.M. Storkson, W. Liu, K.J. Albright and M.W. Pariza. 1994. Conjugated linoleic acid (9,11- and 10,12-octadecadienoic acid) is produced in conventional but not germ-free rats fed linoleic acid. *J. Nutr.* 124: 694-701.
- Department of Dairy Science. 1966. General Laboratory Procedures. University of Wisconsin. Madison.
- France, J. and R.C. Siddon. 1993. Volatile Fatty Acids Production. In: Quantitative Aspect of Ruminant Digestion and Metabolism. J.M. Forbes and J. France (Editors). C.A.B. International, Wallingford.
- Grumer, R.R. 1991. Effect of feed on the composition of milk fat. *J. Dairy Sci.* 74: 3244-3257.
- Gulati, S.K., S.M. Kitessa, J.R. Ashes, E. Fleck, E.B. Byers, Y.G. Byers and T.W. Scott. 2000. Protection of conjugated linoleic acids from ruminal hydrogenation and their incorporation into milk fat. *Animal Feed Science and Technology* 86: 139-148.
- Ham, J.S., Y.M. In, S.G. Jeong, J.G. Kim, E.H. Lee, H.S. Kim, S.K. Yoon and B.H. Lee. 2002. Screening of conjugated linoleic acid producing lactic acid bacteria from fecal Samoles healthy babies. *Asian-Aust.J.Anim. Sci.* 7: 1031-1035.
- Huang, Y.C., L.O. Lueddecke and T.D. Shultz. 1994. Effect of cheddar cheese consumption on plasma conjugated linoleic acid in men. *Nutrition Res.* 14 (3): 373-386.
- Ip. C., S.C. Chin, J.A. Scimeca and M.W. Pariza. 1991. Mammary cancer prevention by conjugated dienoic derivative of linoleic acid. *Cancer Res.* 51: 6118-6124.

- Lee, K.N., D. Kritchevsky and M.W. Pariza. 1994. Conjugated linoleic acid and atherosclerosis in rabbits. *Atherosclerosis* 108: 19-25.
- Maurice, B. 1987. Occurrence, absorption and metabolism of short chain fatty acids in the digestive tract of mammal. *Comp. Biochem. Physiol.* 86 B (3): 439-472.
- Maynard, L.A., J.K. Loosli, H.F. Hintz and R.G. Warner. 1979. *Animal Nutrition*. 7th.ed. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited. New Delhi.
- Nicolosi, R.J., E.J. Rogers, D. Kritchevsky, J.A. Scimecca and P.J. Huth. 1997. Dietary conjugated linoleic acid reduces plasma lipoprotein and early aortic atherosclerosis in hypercholesterolemic hamsters. *Artery* 22: 266-277.
- Nolan. 1993. Nitrogen Kinetics. *In: Quantitative Aspects of Ruminant Digestion and Metabolism*. J.M. Forbes and J. France (Editors). C.A.B. International. Wallingford.
- Robert, A.A. 1981. Short-chain fatty acids and the colon. *Digestive Diseases and Sci.* (26) 2: 97-99.
- Steel, R.G.D., and J.H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika, Suatu Pendekatan Biometrik*. Terjemahan B. Sumantri. Edisi Kedua. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suryapratama, W., Trisnowati dan M. Socheh. 1994. Upaya Peningkatan Kualitas Kulit Singkong Melalui Fermentasi dengan *Aspergillus oryzae* dan Pengaruhnya terhadap Biosintesis Protein Mikroba Rumen. *Laporan Penelitian*. Fakultas Peternakan UNSOED. Purwokerto (Tidak dipublikasikan)
- Suryapratama, W., F.M. Suhartati dan S. Rahayu. 2004. Analisis Sifat Fisik Rumput Lokal dan Upaya Optimalisasi Produk Fermentasi Rumen Melalui Suplementasi *Aspergillus oryzae* dan Asam Iso Butirat. *Laporan Penelitian*. Fakultas Peternakan UNSOED. Purwokerto (Tidak dipublikasikan)
- Song, M.K. and S.H. Choi. 1998. Effects of lipid source and addition level on rumen microbial hydrogenation of C18-unsaturated fatty acids and incorporation of oleic acid by rumen bacteria. *Korean J Anim. Sci.* 40: 31-42.
- Zinn, R.A., and F.V. Owens. 1995. A rapid procedure purine measurement and its use for estimating net ruminant protein synthesis. *Can. J. Anim. Sci.* 66: 157-166.