

PENDUGAAN KECERNAAN INVITRO HIJAUAN SORGHUM BERDASARKAN KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN FRAKSI SERAT

Mansyur, Tidi Dhalika, R.Z. Islami, I. Hernaman, dan U. H. Tanuwiria

*Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran
Email: mansyur_fapet@unpad.ac.id*

Abstrak

Kecernaan tanaman pakan sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrisinya, terutama kandungan protein kasar dan fraksi serat. Tujuan dari penelitian ini adalah memprediksi kecernaan hijauan sorghum berdasarkan pada kandungan protein dan fraksi serat. Hijauan sorghum dianalisis kandungan protein kasar, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, lignin, dan kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, produksi ammonia, dan produksi asam lemak terbang. Data yang diperoleh dianalisis korelasinya di antara peubah yang diamati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penentuan kecernaan bahan kering erat kaitannya dengan kandungan protein kasar, lignin, dan kecernaan bahan organik. Persamaan yang bisa digunakan sebagai berikut $KcBK = -7,5549 + 7,4919 PK - 0,2971 PK^2$; $KcBK = -5,0541 + 7,9542 L - 0,3592 L^2$; $KcBK = 0,6283 + 0,9299 KcBO$. Penentuan kecernaan bahan organik dapat diprediksi dari kandungan protein kasar, persamaannya antara lain $KcBO = -8,0011 + 7,9102 PK - 0,3131 PK^2$. Produksi asam lemak terbang dapat diprediksi dengan mengetahui kandungan neutral detergent fiber. $ALT = -0,3214 + 10,3019 NDF - 0,1924 NDF$.

Kata kunci: Prediksi kecernaan, Hijauan, Protein kasar, Fraksi serat

Abstract

Forage digestibility are affected by nutrition quality, especially contents of crude fiber and fiber fraction. The aims of research was to prediction of forage digestibility base on crude protein contents and fiber fraction contents. Sorghum forages were analyzed crude protein content, fiber fraction content, in vitro dry matter digestibility (IVDMD), in vitro organic matter digestibility (IVOMD), volatile fatty acid and ammonia production. Observed data were analyzed correlation regression. The research result showed that dry matter forage digestibility have a close correlation to crude protein contents, lignin contents, and organic matter digestibility, the equation are $INDMD = -7,5549 + 7,4919 CP - 0,2971 CP^2$; $IVDMD = -5,0541 + 7,9542 L - 0,3592 L^2$; $IVDMD = 0,6283 + 0,9299 IVOMD$. The IVOMD can be predicted from crude protein contents, the equation is $IVOMD = -8,0011 + 7,9102 CP - 0,3131 CP^2$. The volatile fatty acid can be predicted from neutral detergent fiber, the equation is $VFA = -0,3214 + 10,3019 NDF - 0,1924 NDF$.

Keywords: digestibility prediction, forage, crude protein, fiber fraction.

Pendahuluan

Hijauan yang berkualitas baik sangat disarankan untuk meningkatkan penampilan ternak. Tanaman sorghum salah satu hijauan yang dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan ternak secara kualitas maupun kuantitas. Hijauan dari sorghum dapat menggantikan hijauan sorghum, dan bila dibandingkan jagung sorghum mempunyai beberapa keunggulan. Antara lain

dapat dipanen beberapa kali (*ratoon cropping*), kualitas hijauan yang baik, dapat ditanam pada lahan kering, dan mempunyai produksi bahan kering yang relatif tinggi persatuan luas dan panen. Sebagai hijauan yang baru perlu diketahui karakteristik nutrisi dari hijauan sorghum tersebut untuk dapat dijadikan informasi tentang efisiensi biologis dan ekonominya.

Nutrisi pada hijauan dapat dilihat dari kandungan protein, karbohidrat, mineral, vitamin, dan energy metabolisme. Kandungannya akan mengalami perubahan sejalan dengan musim (Fulkerson, et.al, 1998; Smith et.al, 1998; Stokdale, et.al. 1999), fase pertumbuhan (Revees, et.al, 1996, Nandra, et. al, 1998; Ayres, et.al., 1998), waktu harian (Minson, 1990; Lingrend dan Linberg, 1998), kesuburan tanah dan tingkat aplikasi pupuk, terutama pupuk nitrogen (Revees, et.al.,1996), dan status air ditanah (Fulkerson, et.al, 2007). Faktor-faktor ini akan berpengaruh terhadap efisiensi penggunaan hijauan sebagai sumber pakan.

Efisiensi hijauan pakan dapat dilihat dengan mengetahui tingkat pencernaan dan konsumsi pakannya. Pencernaan hijauan pakan secara *in vitro* menggambarkan penggunaan pencernaan ternak secara *in vivo*. Pengukuran konsumsi ternak melalui konsumsi dan kecernaannya sangat laboroium sekali dan mahal, beberapa teknik dapat dikembangkan dengan melakukan pendugaan dengan menggunakan beberapa karakteristik kimia tanaman pakan (Coleman, et.al, 2003). Karbohidrat non structural dan karbohidrat structural atau pakan serat (komponen pendukung dinding sel) merupakan sumber utama energy bagi ternak ruminansia. Kehadiran non structural karbohidrat penting bagi sumber energy yang mudah difermentasi dalam rumen dan juga penting peranannya dengan sinkronisasi dengan ammonia rumen dari sumber protein pakan yang dikonsumsi tinggi (Trevaskis, et.al, 2004)

Kandungan protein dapat dianalisis dengan menggunakan metode analisis proksimat Weende. Kandungan protein dalam pakan yang disajikan bagi ternak ruminansia mempunyai dua fungsi, yaitu suplai nitrogen bagi bakteri rumen dan suplai asam amino pada usus halus untuk diabsorpsi dan digunakan bagi ternak. Asam amino pada ternak ini berasal protein pakan yang lewat dari degradasi bakteri rumen dan microbial bakteri (Broderick, 1994). Analisis fraksinasi serat yang dikembangkan oleh Van Soest, yaitu terdiri dari Neutral detergent fiber, acid detergent fiber, dan lignin. Fraksinasi serat ini akan menggambarkan fermentabilitas dan degradasi hijauan, selanjutnya akan mempunyai korelasi yang sangat penting dengan pencernaan bahan organik (Giger-Reverdin, 1995).

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pendugaan pencernaan hijauan secara *in vitro* dengan menggunakan kandungan protein kasar dan fraksi serat kasar pada hijauan sorghum.

Metode

Data diperoleh dari penelitian hijauan sorghum yang mendapat perlakuan pemupukan pupuk NPK dengan lima level pemupukan, dan tiga kali ulangan dan dua kali pemanenan. Pupuk yang digunakan mempunyai Grade 15, 15, 15. Perlakuan yang diberikan adalah tanpa pemupukan, 50 Kg N /ha, 100 Kg N/ha, 150 kg N/ha, dan 200 Kg N/ha. Jumlah sampel keseluruhan sebanyak 30 Sampel Hijauan Sorghum.

Hijauan yang dipanen selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk ditentukan kandungan komposisi nutrisinya. Peubah yang diamati adalah kandungan protein kasar, kandungan fraksi serat, pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik, produksi asam lemak terbang, dan produksi ammonia. Kandungan protein kasar ditentukan dengan Metode Kjeldhal (AOAC, 2005), Kandungan fraksi serat dengan menggunakan Metode Van Soest (Goering dan Van Soest, 1970), dan pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, produksi asam lemak terbang, dan produksi ammonia dilakukan secara *in vitro* dengan menggunakan metode Tilley dan Terry (Tilley dan Terry, 1963).

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan analisis korelasi Pearson, untuk mengetahui hubungan yang kuat diantara peubah yang diamati. Selanjutnya peubah-peubah yang

mempunyai hubungan yang kuat dianalisis regresi. Perangkat lunak yang digunakan untuk menganalisis hubungan tersebut menggunakan program Microsoft Office Excell Tahun 2000.

Hasil dan Pembahasan

Data hasil penelitian tersaji dalam Tabel 1. Rataan kandungan protein kasar 10,78%. Hijauan sorghum sebagai sumber pakan ternak ruminansia sangat layak, karena kandungan proteinnya diatas 7%.Kandungan protein yang dibutuhkan untuk perkembangan normal bakteri rumen minimal adalah 7%. Kandungan neutral detergent fiber hijauannya pun relatif tidak tinggi, hal ini menunjukkan bahwa akan banyak bagian hijauan yang dapat didegradasi oleh bakteri rumen. Selanjutnya hasil pencernaan in vitro dapat dilihat berada pada kisaran 40,37% untuk pencernaan bahan organic, dan 38,18% untuk pencernaan bahan kering.

Tabel 1 Kandungan Protein Kasar, ADF, NDF, Lignin, Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, Produksi VFA, dan NH₃ pada hijauan Sorghum bicolor

No	Peubah yang diamati	Jumlah sampel	Rataan	Standar deviasi
1	Protein Kasar (%)	30	10,78	1,35
2	ADF (%)	30	29,31	1,21
3	NDF (%)	30	37,62	1,27
4	Lignin (%)	30	12,80	0,87
5	Kecernaan Bahan Organik (%)	30	40,37	1,50
6	Kecernaan Bahan Kering (%)	30	38,18	1,55
7	Produksi Asam Lemak Terbang (mM)	30	115,37	13,05
8	Produksi Ammonia (mM)	30	2,79	0,59

Hasil analisis korelasi person menunjukkan bahwa tidak semua peubah mempunyai hubungan yang jelas, hanya beberapa saja.Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 2.Kandungan protein kasar mempunyai hubungan yang kuat dengan kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik.Kandungan Neutral detergent fiber mempunyai hubungan yang kuat dengan produksi asam lemak terbang.Kandungan lignin mempunyai hubungan yang kuat dengan kecernaan bahan kering, dan diantrara kecernaan bahan kering dan bahan organic mempunyai hubungan yang sangat kuat sekali.

Tabel 2. Korelasi Person dari Peubah yang diamati

		PK	ADF	NDF	L	KcBO	KcBK	ALT	NH ₃
PK	A	1	-0,310	-0,180	-0,301	0,480**	0,445*	0,105	-0,354
	B		0,095	0,342	0,106	0,007	0,014	0,580	0,055
ADF	A		1	0,286	0,121	-0,177	-0,072	-0,318	-0,109
	B			0,126	0,524	0,349	0,707	0,086	0,567
NDF	A			1	0,021	-0,245	-0,058	-0,412*	-0,269
	B				0,914	0,191	0,759	0,024	0,151
L	A				1	-0,357	-0,461*	0,119	-0,113
	B					0,053	0,010	0,531	0,554
KcBO	A					1	0,627**	0,034	0,196
	B						0,000	0,860	0,301
KcBK	A						1	-0,060	0,022
	B							0,751	0,907
ALT	A							1	-0,022
	B								0,910
NH ₃	A								1
	B								

Keterangan A = nilai Korelasi Pearson, B :Significant (2 arah) (P value)

Berdasarkan hasil analisis person tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa pencernaan bahan kering dapat diprediksi dari kandungan protein kasar, kandungan lignin, dan tingkat pencernaan bahan organik. Kandungan protein kasar adalah pembatas pencernaan suatu bahan, karena untuk terjadinya pendegradasian bahan kering dibutuhkan kebutuhan minimal protein kasar, kandungan protein kasar minimal untuk kebutuhan ternak ruminansia adalah 8% (Coleman dan Moore, 2003), ketika kandungan protein kasar dibawah itu akan terjadi pertumbuhan mikroba rumen yang kurang bagus (tidak optimal) dan akan menyebabkan terjadinya penurunan degradasi dalam pencernaan bahan kering oleh bakteri.

Hubungan kandungan lignin dengan pencernaan bahan kering dapat dipahami bahwa pada jaringan yang banyak terlignifikasi akan membentuk ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa yang sangat kuat melindungi sel dari pencernaan enzimatik maupun microbial dalam saluran pencernaan ternak ruminansia, sehingga makin tinggi lignin pada suatu bahan maka kecernaannya akan makin rendah. Pada jaringan yang terlignifikasi akan meningkatkan fraksi dinding sel yang tidak terdegradasi dan akan menurunkan kecepatan degradasi dari fraksi yang dapat didegradasi juga (Grenet dan Demarquilly, 1987). Selanjutnya penelitian De Boever et.al (1996) menunjukkan bahwa kandungan lignin dapat menjelaskan pencernaan dengan korelasi yang kuat, bahwa pencernaan akan menurun sekitar 5,9% setiap peningkatan kandungan lignin satu persen.

Hubungan sangat erat terlihat antara pencernaan bahan kering dan bahan organik, dan antara pencernaan bahan organik dengan kandungan protein kasar. Kedua hubungan yang didekat ini dapat dipastikan karena peranan protein sebagai salah satu komponen bahan organik yang muda dicerna. Tingkat protein kasar sangat mempunyai hubungan yang kuat dengan tingkat degradasi protein dalam pencernaan ruminansia (Coleman, et.al, 2003). Ketika protein yang didegradasi tinggi maka bahan organik yang dapat didegradasi juga akan tinggi, dan selanjutnya bahan kering yang didegradasi akan tinggi, karena komponen bahan organik dalam bahan kering biasanya mempunyai proporsi yang sangat besar dibandingkan dengan kandungan bahan anorganik.

Tabel 3. Hubungan antara Protein Kasar, Acid Detergent Fiber, Neutral Detergent Fiber, dan Lignin terhadap Kecernaan Bahan kering (in vitro) Hijauan Sorghum bicolor

No	Formulasi rumus	R ²
1	$KcBK = - 7,5549 + 7,4919 PK - 0,2971 PK^2$	0,95
2	$KcBK = -5,0541 + 7,9542 L - 0,3592 L^2$	0,95
3	$KcBK = 0,6283 + 0,9299 KcBO$	0,97
4	$KcBO = - 8,0011 + 7,9102 PK - 0,3131 PK^2$	0,95
5	$ALT = -0,3214 + 10,3019 NDF - 0,1924 NDF^2$	0,73
6	$KcBK = 7,4566 + 4,7712 PK + 3,5469 L + 0,3737 PK*L$	0,96

Keterangan : KcBK (Kecernaan Bahan Kering), PK (Protein Kasar), ADF (Acid Detergent Fiber), NDF (Neutral Detergent Fiber), L (Lignin)

Hubungan produksi asam lemak terbang dengan kandungan neutral detergent fiber dapat dijelaskan bahwa seberapa banyak karbohidrat yang dikonversi menjadi asam lemak terbang dan kandungan neutral detergen fiber menjadi faktor pembatasnya. Asam lemak terbang merupakan produk fermentasi dari karbohidrat di rumen, dan merupakan sumber energy bagi ternak ruminansia. Walaupun nilai R² dari persamaan yang dibentuk (R² = 0,73) yang paling rendah dari semua persamaan yang ada. Huhtanen et al (2008) menyatakan bahwa terdapat hubungan yang sangat dekat antara potensial degradasi NDF dan produksi gas yang mengindikasikan bahwa sampel yang digunakan relative homogen. Selain itu, perbedaaan dalam pola asam lemak terbang dalam

fermentasi ataupun perubahan dalam proporsi karbon dalam asam lemak terbang dan sintesa mikroba akan mempengaruhi jumlah gas yang dihasilkan per unit yang difermentasi.

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa formulasi dengan regresi polynomial kuadratik lebih mencerminkan dibandingkan dengan regresi linier sederhana, kecuali untuk hubungan KcBK dengan KcBO, dan hubungan KcBK dengan PK dan Lignin. Semua persamaan regresi polynomial kuadratik memberikan hubungan yang sangat kuat antara kandungan protein kasar, kandungan neutral detergent fiber, acid detergent fiber, dan lignin dengan pencernaan bahan kering. Hal ini dapat dilihat nilai R^2 yang cukup tinggi yaitu sekitar 0,95, hampir mendekati satu untuk semua peubah yang diamati, kecuali untuk hubungan antara produksi asam lemak terbang dengan kandungan neutral detergent fiber mempunyai R^2 sebesar 0,73. Artinya persamaan yang dibentuk pada Tabel 3 tersebut dapat digunakan untuk memprediksi pencernaan bahan kering, bahan organik dan produksi asam lemak terbang dengan menggunakan analisis kandungan protein kasar, kandungan NDF, dan lignin pada hijauan sorghum.

Kesimpulan

1. Penentuan pencernaan bahan kering erat kaitannya dengan kandungan protein kasar, lignin, dan pencernaan bahan organik. Persamaan yang bisa digunakan sebagai berikut $KcBK = -7,5549 + 7,4919 PK - 0,2971 PK^2$; $KcBK = -5,0541 + 7,9542 L - 0,3592 L^2$; $KcBK = 0,6283 + 0,9299 KcBO$.
2. Penentuan pencernaan bahan organik dapat diprediksi dari kandungan protein kasar, persamaannya antara lain $KcBO = -8,0011 + 7,9102 PK - 0,3131 PK^2$.
3. Produksi asam lemak terbang dapat diprediksi dengan mengetahui kandungan neutral detergent fiber. $ALT = -0,3214 + 10,3019 NDF - 0,1924 NDF$.

Pustaka

- AOAC, 2005. Official methods of analysis of AOAC International, Gaithersburg, Md. : AOAC International.
- Ayres, J.F., Nandra, K.S., Turner, A.D., 1998. The nutritive value of white clover at different stages of phenological maturity. *Grass Forage Sci.* 53, 250–259.
- Broderick, G.A., 1994. Quantifying forage protein quality. In: Fahey Jr., G.C., Moser, L.E., Mertens, D.R., Collins, M. (Eds.), *Forage Quality, Evaluation, and Utilization*. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI, pp. 200–228.
- Coleman, C.W., S.P. Hart, T. Sahlu, 2003. Relationships among forage chemistry, rumination and retention time with intake and digestibility of hay by goats. *Small Ruminant Research* 50 (2003) 129–140. DOI:10.1016/S0921-4488(03)00116-0
- Coleman, S.W. and J.E. Moore. 2003. Feed quality and animal performance. *Field Crops Research* 84 (2003) 17–29. DOI:10.1016/S0378-4290(03)00138-2
- De Boever, J.L., B.G. Cottyn, D.L. De Brabander, J.M. Vanacker, Ch.V. Boucqu. 1996. Prediction of the feeding value of grass silages by chemical parameters, in vitro digestibility and near-infrared reflectance spectroscopy. *Animal Feed Science Technology* 60 (1996) 103–115.
- Fulkerson, W.J., J.S. Neal, C.F. Clark, A. Horadagoda, K.S. Nandra, I. Barchia, 2007. Nutritive value of forage species grown in the warm temperate climate of Australia for dairy cows: Grasses and legumes. *Livestock Science* 107 (2007) 253–264. DOI:10.1016/j.livsci.2006.09.029
- Fulkerson, W.J., Slack, K., Hennessy, D.W., Hough, G.M., 1998. Nutrients in ryegrass (*Lolium spp*), white clover (*Trifolium repens*) and kikuyu (*Pennisetum clandestinum*) pastures in relation to season and stage of re-growth in subtropical environment. *Aust. J. Exp. Agric.* 38, 227–240.

- Giger-Reverdin, S. 1995. Review of the main methods of cell wall estimation: interest and limits for ruminants. *Animal Feed Science Technology* 55 (1995) 295-334.
- Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. *Forage Fiber Analyses (Apparatus, Reagents, Procedures, and Some Applications)*. Agricultural Handbook 379, ARS, USDA, Washington, DC.
- Grenet, E., Demarquilly, C., 1987. Rappels sur la digestion des fourrages dans le rumen (parois) et ses conséquences. In: Demarquilly, C. (Ed.), *Les Fourrages Secs: Récolte, Traitement*, INRA Editions, Paris, pp. 141–162.
- Huhtanen, P., A. Seppala, A. Ahvenjarvi, and M. Rinne. 2008. Prediction of in vivo neutral detergent fiber digestibility and digestion rate of potentially neutral detergent fiber: Comparison of models. *J. Anim Sci.* 86: 2657 – 2669. DOI: 10.2527/jas.2008-0894
- Lindgren, E., Lindberg, J.E., 1998. Influence of cutting time and N fertilization on the nutritive value of timothy. 1 Crude protein content, metabolisable energy and energy value determined in vivo versus in vitro. *Swed. J. Agric. Res.* 18, 72–83.
- Minson, D.J., 1990. *Forage in Ruminant Nutrition*. Academic Press, Inc., San Diego.
- Nandra, K.S., Mullholand, J.G., Jones, A.W., Scott, G.B., Coombes, N.E., 1998. Lamb production and feed intake in relation to degradability characteristics and metabolisable protein content of dried subterranean clovers. *Anim. Feed Sci. Technol.* 70, 281–293.
- Reeves, M., Fulkerson, W.J., Kellaway, R.C., 1996. Forage quality of kikuyu (*Pennisetum clandestinum*): the effect of time of defoliation and nitrogen fertiliser application and in comparison with perennial ryegrass (*Lolium perenne*). *Aust. J. Agric. Res.* 47, 1349–1359.
- Smith, K.F., Simpson, R.J., Oram, R.N., Lowe, K.F., Kelly, K.B., Evans, P.M., Humphreys, M.O., 1998. Seasonal variation in herbage yield and nutritive value of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) cultivars with high or normal herbage water-soluble carbohydrate concentrations grown in three contrasting Australian dairy environments. *Aust. J. Exp. Agric.* 38, 821–830.
- Stockdale, C.R., 1999. Effect of season and the time since defoliation on the nutritive characteristics of three irrigated perennial pasture species in northern Victoria. 1. Energy, protein and fibre. *Aust. J. Exp. Agric.* 39, 555–565
- Tilley, J.M.A., and R.A. Terry. 1963. A two stage technique for in vitro digestion of forage crops. *J. Bri. Grass. Soc.* 18. 108-111.
- Trevaskis, L.M., Fulkerson, W.J., Nandra, K., 2004. Effect of time of feeding carbohydrate supplements and pasture on production of dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* 85, 275–285.

ISBN : 978-602-74116-3-0

PROSIDING

Seminar Nasional Pengembangan PETERNAKAN Berkelanjutan ke



**“ Pengembangan
Sumberdaya Ternak Lokal
Dalam Pencapaian
Sustainable
Development Goals “**

Tim Penyusun :

Diky Ramdani, S.Pt., M.Anim.St., Ph.D.

Dr. Heni Indrijani, S.Pt., M.Si.

Lizah Khairani, S.Pt, MT., M.Agr.



FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS PADJADJARAN

