

**LAPORAN AKHIR**

**Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi (P)**



**KAJI-TINDAK  
PENGOLAHAN ISI RUMEN LIMBAH RUMAH POTONG SAPI SEBAGAI PAKAN  
TERNAK SUMBER PROTEIN MELALUI PROSES FORTIFIKASI DAN  
FERMENTASI**

**Tahun ke satu dari rencana dua tahun**

**Ketua/Anggota Tim**

**Dr.Ir. MARJUKI, M.Sc. NIDN : 0004066311  
RINI DWI WAHYUNI, S.Pt., MP. NIDN : 0006048001**

Dibiayai oleh :  
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,  
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, melalui DIPA Universitas Brawijaya  
Nomor : DIPA-023.04.2.414989/2013, tanggal 5 Desember 2012, dan berdasarkan  
SK Rektor Universitas Brawijaya Nomor : 295/SK/2013 tanggal 12 Juni 2013

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
NOPEMBER 2013**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**Judul** : **Kaji-tindak Pengolahan Isi Rumen Limbah Rumah Potong Sapi sebagai Pakan Ternak Sumber Protein melalui Proses Fortifikasi dan Fermentasi**

**Peneliti / Pelaksana**

Nama Lengkap : Dr.Ir. Marjuki, M.Sc.  
NIDN : 0004066311  
Jabatan Fungsional : Lektor  
Program Studi : Peternakan  
Nomor HP : 08123352241  
Alamat surel (e-mail) : [marjuki@ub.ac.id](mailto:marjuki@ub.ac.id)  
Anggota (1)

Nama Lengkap : Rini Dwi Wahjuni, S.Pt., MP.  
NIDN : 0006048001  
Perguruan Tinggi Anggota : Universitas Brawijaya

Institusi Mitra (jika ada) :  
Nama Institusi Mitra : Tidak ada  
Alamat : Tidak ada  
Penanggung Jawab : Tidak ada  
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke satu dari rencana dua tahun  
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 52.500.000  
Biaya Keseluruhan : Rp. 102.500.000



Mengetujui,  
Prof. Dr. Ir. Kusmartono  
NIP. 19590406 198503 1 005

Malang, 30 Nopember 2013  
Ketua Peneliti,



Dr. Ir. Marjuki, M.Sc.  
NIP. 19630604 198903 1 001



Menyetujui,  
Prof. Dr. Ir. Chuzaemi, MS.  
NIP. 19550514 198002 2 001

# Kaji-tindak Pengolahan Isi Rumen Limbah Rumah Potong Sapi sebagai Pakan Ternak Sumber Protein melalui Proses Fortifikasi dan Fermentasi

Marjuki, Rini Dwi Wahyuni

*Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang*

## ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengkaji proses pengolahan dan pemanfaatan isi rumen limbah rumah potong sapi sebagai pakan melalui proses pengkayaan substrat (fortifikasi) dan proses fermentasi. Proses pengolahan tersebut diharapkan akan dapat mempermudah proses pengeringan, memperbaiki tekstur dan bau, serta mempertahankan atau bahkan meningkatkan kandungan nutrisinya. Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan untuk mengatasi masalah dampak lingkungan limbah rumah potong sapi dan kurangnya ketersediaan bahan pakan sumber protein bagi ternak.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial dengan 4 faktor dan 5 ulangan. Perlakuan yang diuji adalah proses fortifikasi yang terdiri dari 3 faktor yaitu penambahan bekatul+tepung galek (rasio 3:1) sebanyak 0, 50%, dan 100% berat isi rumen, penambahan urea sebanyak 0, 1,5; dan 3% dari berat isi rumen atau total berat isi rumen yang telah ditambah bekatul+tepung galek, dan penambahan  $\text{Ca(OH)}_2$  sebanyak 0 dan 2% berat isi rumen atau total berat isi rumen yang telah ditambah bekatul+tepung galek, dan lama proses fermentasi dalam kondisi an-aerob yaitu selama 0, 24, dan 48 jam. Variabel yang diamati adalah kondisi fisik (tekstur dan bau) dan kandungan zat makanan (bahan kering dan protein kasar).

Hasil percobaan menunjukkan bahwa isi rumen yang difortifikasi baik yang tidak difermentasikan maupun yang difermentasikan menunjukkan 1) aroma yang lebih baik seperti halnya produk fermentasi, 2) tekstur yang agak kering, kepyar/tidak menggumpal/*loose* dan 3) membutuhkan waktu pengeringan yang lebih singkat dibanding isi rumen murni. Proses fortifikasi isi rumen dengan bekatul+tepung galek pada rasio 1 : 0,5 atau 1 : 1 dan atau  $\text{Ca(OH)}_2$  sebanyak 0 atau 2 % menghasilkan produk campuran dengan kandungan protein lebih rendah tetapi total berat protein yang lebih besar dibanding isi rumen murni. Proses fermentasi secara konsisten menurunkan kandungan maupun berat total bahan kering maupun protein kasar. Hal ini terutama terjadi pada fortifikasi dengan urea sebanyak 1,5 maupun 3%. Fortifikasi isi rumen dengan bekatul+tepung galek dan  $\text{Ca(OH)}_2$  dapat mengatasi kondisi tersebut. Fortifikasi isi rumen dengan bekatul+tepung galek pada rasio 1 : 1 dan  $\text{Ca(OH)}_2$  sebanyak 0 atau 2 % kemudian difermentasi 24 jam menunjukkan peningkatan kandungan protein sebanyak 0,8 persen unit atau setara dengan 6,4 persen dan penurunan berat total protein terkecil.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan dan pencampuran (fortifikasi) isi rumen dengan bekatul+tepung galek sebanyak 100 persen berat isi rumen dengan tidak difermentasi atau difermentasikan selama 24 jam dapat menghasilkan produk dengan 1) aroma yang lebih baik (aroma produk fermentasi) sehingga diharapkan dapat meningkatkan palatabilitasnya sebagai pakan ternak, 2) tekstur tidak menggumpal/ kepyar/*loose* sehingga diharapkan dapat mempercepat proses pengeringan dan mempermudah pemanfaatannya sebagai pakan ternak, 3) penurunan berat bahan kering paling kecil, dan 4) kandungan dan berat total protein tetap atau bahkan sedikit meningkat.

*Kata kunci: fortifikasi, isi rumen, fermentasi, energi, protein*

# **Processing of Rumen Content from Slaughterhouse Waste as Source of Protein Feed through Fortification and Fermentation Process**

**Marjuki, Rini Dwi Wahyuni**

*Faculty of Animal Husbandry, University of Brawijaya, Malang*

## **ABSTRACT**

This study was conducted to examine the effect of fortification and fermentation processes on texture, smell and crude protein content of rumen contents from slaughterhouse waste as feed. It is expected that the processes can be used to overcome the environmentally problem of slaughterhouse waste and lack of availability of sources of protein feedstuffs for livestock.

The research was conducted using Randomized Factorial Block Design of 4 factors and 5 repetitions. The treatment factors tested were fortification process consisting of three factors namely the addition of rice bran+cassava flour (3:1 ratio) of 0, 50%, and 100% by weight of rumen contents, the addition of urea at 0, 1.5, and 3% and/or  $\text{Ca(OH)}_2$  at 0 and 2% by weight of rumen contents or total weight of rumen contents added with rice bran+cassava flour, as well as the process of fermentation in an-aerobic conditions for 0, 24, and 48 hours. Variables observed were the physical condition (texture and smell) and nutrient content (dry matter and crude protein) of the rumen content.

It was shown that the fortification process followed either by fermentation or no fermentation processes resulted rumen content products with 1) better flavor like other fermentation products, 2) better texture (a bit dry, no clumping or loose), and 3) requiring a shorter time for drying process than pure rumen contents. Fortification process of rumen contents with rice bran+cassava flour at a ratio of 1 : 0.5 or 1 : 1 and/or  $\text{Ca(OH)}_2$  at level of 0 or 2% produced products with a lower protein content but higher total protein weight than those of pure rumen contents. The fermentation process consistently reduced the content and the total weight of dry matter and crude protein. This happened especially on fortification with urea either 1.5% or 3%. However, fortification of rumen contents with rice bran+cassava flour and  $\text{Ca(OH)}_2$  before fermentation could overcome the conditions. Fortification of rumen contents with rice bran+cassava flour at a ratio of 1 : 1 and  $\text{Ca(OH)}_2$  0 or 2 % then followed by fermentation for 24 hours showed an increase in total protein content as much as 0.8 percent units or equivalent to 6.4 percent and the lowest decrease of total protein weight.

It can be concluded that fortification of rumen contents with rice bran+cassava flour as much as 100 percent by weight of the rumen contents then followed by either no fermentation or fermentation for 24 hours resulted a feedstuff with 1) better aroma for better palatability, 2) better texture (dry and no clumping or loose) for easier drying process and facilitating its use in animal diet, 3) the smallest decrease in total dry matter weight, and 4) slightly higher protein content and total weight.

*Keywords: fortification, the contents of the rumen, fermentation, energy, protein*

# Kaji-tindak Pengolahan Isi Rumen Limbah Rumah Potong Sapi sebagai Pakan Ternak Sumber Protein melalui Proses Fortifikasi dan Fermentasi

Marjuki, Rini Dwi Wahyuni

Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang

## RINGKASAN

Isi rumen limbah rumah potong hewan di satu sisi menjadi masalah lingkungan karena kuantitasnya yang besar di mana produksi di Indonesia pada tahun 2012 mencapai 240 juta liter, baunya kuat, kandungan air tinggi sehingga sulit penanganannya. Di sisi lain dengan kuantitas yang besar ditambah kandungan zat makanannya yang tinggi, mengandung pakan yang sebagian besar sudah tercerna sehingga siap dimanfaatkan oleh ternak, dan mengandung mikrobia dalam jumlah sangat besar sehingga berpotensi sebagai sumber *single-cell protein* berkualitas baik, maka isi rumen limbah rumah potong hewan mempunyai potensi sebagai pakan ternak sumber protein. Namun, kendala pemanfaatan isi rumen sebagai pakan adalah baunya yang sangat kuat sehingga mengurangi palatabilitas, dan kadar airnya yang sangat tinggi sehingga menyebabkan sulit untuk menangani/mengolahnya dan pemberiannya pada ternak.

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengkaji proses pengolahan dan pemanfaatan isi rumen limbah rumah potong sapi sebagai pakan melalui proses pengkayaan substrat (fortifikasi) dan proses fermentasi. Proses pengolahan tersebut diharapkan akan dapat mempermudah proses pengeringan, memperbaiki tekstur dan bau, serta mempertahankan atau bahkan meningkatkan kandungan nutrisinya. Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan untuk mengatasi masalah dampak lingkungan limbah rumah potong sapi dan kurangnya ketersediaan bahan pakan sumber protein bagi ternak.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Pola Faktorial dengan 4 faktor dan 5 ulangan. Perlakuan yang diuji adalah proses fortifikasi yang terdiri dari 3 faktor yaitu penambahan bekatul+tepung galek (rasio 3:1) sebanyak 0, 50%, dan 100% berat isi rumen, penambahan urea sebanyak 0, 1,5; dan 3% dari berat isi rumen atau total berat isi rumen yang telah ditambah bekatul+tepung galek, dan penambahan  $\text{Ca(OH)}_2$  sebanyak 0 dan 2% berat isi rumen atau total berat isi rumen yang telah ditambah bekatul+tepung galek, dan lama proses fermentasi dalam kondisi an-aerob yaitu selama 0, 24, dan 48 jam. Variabel yang diamati adalah kondisi fisik (tekstur dan bau) dan kandungan zat makanan (bahan kering dan protein kasar). Hasil percobaan menunjukkan bahwa proses fortifikasi isi rumen baik yang tidak difermentasikan maupun yang difermentasikan menunjukkan 1) bau yang lebih baik yaitu tidak sekuat bau isi rumen murni bahkan setelah difermentasikan menghasilkan bau seperti halnya produk fermentasi, 2) tekstur yang agak kering, kepyar, tidak menggumpal/*loose* dan 3) membutuhkan waktu pengeringan yang lebih singkat dibanding isi rumen murni. Proses fortifikasi atau penambahan dan pencampuran isi rumen dengan bekatul+tepung galek pada rasio 1 : 0,5 atau 1 : 1 dan atau  $\text{Ca(OH)}_2$  sebanyak 0 atau 2 % menghasilkan produk campuran dengan kandungan protein lebih rendah tetapi total atau berat protein yang lebih besar dibanding isi rumen murni. Proses fermentasi secara konsisten menurunkan kandungan maupun berat total bahan kering maupun protein kasar. Hal ini terutama terjadi pada fortifikasi dengan urea sebanyak 1,5 maupun 3%. Fortifikasi isi rumen dengan bekatul+tepung galek dan  $\text{Ca(OH)}_2$  dapat mengatasi kondisi tersebut. Fortifikasi isi rumen dengan bekatul+tepung galek pada rasio 1 : 1 dan  $\text{Ca(OH)}_2$  sebanyak 0 atau 2 % kemudian difermentasi 24 jam menunjukkan peningkatan kandungan dan berat total protein sebanyak 0,8 persen unit atau setara dengan 6,4 persen.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan dan pencampuran (fortifikasi) isi rumen dengan bekatul+tepung galek sebanyak 100 persen berat isi rumen dengan tidak

difermentasi atau difermentasikan selama 24 jam dapat menghasilkan produk dengan 1) aroma yang lebih baik (aroma produk fermentasi) sehingga diharapkan diharapkan dapat meningkatkan palatabilitasnya sebagai pakan ternak, 2) tekstur tidak menggumpal/ kepyar/*loose* sehingga diharapkan dapat mempercepat proses pengeringan dan mempermudah pemanfaatannya sebagai pakan ternak, 3) penurunan berat bahan kering paling kecil, dan 4) kandungan dan berat total protein tetap atau bahkan sedikit meningkat.

*Kata kunci: fortifikasi, isi rumen, fermentasi, energi, protein*

prakteknya pemanfaatan produk tersebut sebagai pakan ternak harus dikeringkan terlebih dulu sebelum dicampur dengan bahan pakan lain.

Namun demikian, penambahan dan pencampuran isi rumen dengan bekatul+tepung gaplek terbukti dapat mengurangi penurunan kandungan dan berat total protein dan bahan kering pada produk. Bahkan penambahan bekatul+tepung gaplek sebanyak 100 persen berat isi rumen dan diinkubasikan selama 24 jam menunjukkan peningkatan kandungan dan berat protein serta menunjukkan penurunan berat bahan kering yang paling kecil dibanding fermentasi selama 48 jam (Tabel 7). Hal ini terjadi terutama karena penambahan dan pencampuran isi rumen dengan bekatul+tepung gaplek membuat tekstur isi rumen menjadi agak kering dan kepyar (*loose*) sehingga dapat mempercepat proses pengeringannya. Kondisi ini akan menghindarkan terjadinya proses fermentasi dan penguraian zat makanan yang berkelanjutan pada produk tersebut.

## **BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan dan pencampuran isi rumen dengan bekatul+tepung gaplek sebanyak 100 persen dari berat isi rumen dengan tidak difermentasi atau difermentasikan selama 24 jam dapat menghasilkan produk dengan aroma yang lebih baik (aroma produk fermentasi), lebih kering dan dengan tekstur kepyar/*loose*. Kondisi yang demikian adalah sangat menguntungkan karena dapat dimanfaatkannya seluruh bagian isi rumen khususnya mikroba yang ada di dalamnya sebagai sumber protein sel tunggal bagi ternak, mempercepat proses pengeringan sehingga dapat mencegah hilangnya dan bahkan sedikit meningkatkan kandungan zat makanan khususnya protein serta dapat mempermudah proses pemanfaatannya serta meningkatkan palatabilitasnya sebagai pakan ternak.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abouheif M.A., Kraidees M.S., and Selbood B.A. 1999. The Utilization of Rumen Content-Barley Meal in Diets of Growing Lambs. *Asian -Aust.J.Anim.Sci.* Vol.12 No.8:1234–1240.
- Adeniji, A.A. and A. Jimoh. 2007. Effects of Replacing Maize with Enzyme-Supplemented Bovine Rumen Content in the Diets of Pullet Chicks. *International Journal of Poultry Science* 6 (11): 814-817, 2007
- Agbabiaka, L.A., K.U. Anukam and V.N. Nwachukwu. 2011. Nutritive Value of Dried Rumen Digesta as Replacement for Soybean in Diets of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fingerlings *Pakistan Journal of Nutrition* 10 (6): 568-571, 2011
- AOAC (1975) Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis. 12th ed. Mc Graw-Hill, New York

- Boguhn, J., H. Kluth and M. Rodehutschord, 2006. Effect of total mixed ration composition on amino acid profiles of different fractions of ruminal microbes In Vitro. *J. Dairy Sci.*, 89: 1592-1603
- Bondi, A.A. 1987. *Animal Nutrition*. First Edition. John Wiley & Son, Ltd. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.
- Bray, A.C. and Till, A. R. 1975. Metabolism of sulfur in the gastro-intestinal tract. A. McDonald W, Waruer A C. *Digestion and metabolism in ruminants*. C. University of New England, Armidale, NSW, Australia. 245.
- Dairo, F.A.S., O.O. Aina and A.R. Asafa. 2005. Performance evaluation of growing rabbits feed varying levels of rumen content and blood rumen content mixture. *Nig. J. Anim. Prod.*, 32: 67-72.
- Esonu, B.O., U.D. Ogbonna, G.A. Anyanwu, O.O. Emelanom, M.C. Uchegbu, E.B. Etuk and A.B.I. Udedibe, 2006. Evaluation of performance, organ characteristics and economic analysis of broiler finisher fed dried rumen digesta. *Int. J. Poult. Sci.*, 5: 1116-1118.
- Harrison, D.G. and A.B. Me.Allan. 1980. Factors affecting microbial growth yields in the reticulo-rumen. In: Y. Ruckebusch and P. Thivend (Ed.) *Digestive Physiology and Metabolism in Ruminants*. p 205. AVI Pub. Co., Inc., Westport,
- Karsli, M.A. and J.R. Russell. 2002. Effects of Source and Concentrations of Nitrogen and Carbohydrate on Ruminal Microbial Protein Synthesis. *Turk J Vet Anim Sci*. 26 (2002) 201-207
- Khattab, H.M., H.M. Gado, A.E. Kholif, A.M. Mansour and A.M. Kholif, 2011. The Potential of Feeding Goats Sun Dried Rumen Contents with or without Bacterial Inoculums as Replacement for Berseem Clover and the Effects on Milk Production and Animal Health. *International Journal of Dairy Science*, 6: 267-277.
- Leng, R.A. and J.V. Nolan. 1984 Nitrogen metabolism in the rumen. *J. Dairy Sci.*, 67:1072–1089.
- Makinde O., Sonaiya B., and Adeyeye S. 2008. Conversion of abattoir wastes into livestock feed: Chemical composition of sun-dried rumen content blood meal and its effect on performance of broiler chickens. Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development. Tropentag 2008. University of Hohenheim, October 7-9, 2008.
- Pathak, A.K. 2008. Various factors affecting microbial protein synthesis in the rumen. *Veterinary World*, Vol.1(6): 186-189.
- Preston, T.R. and R.A. Leng. 1987. Matching ruminant production system with available resources in the tropics and subtropics. Penambul book, Armidale-Australia.
- Russell, J.B. 1988. *Microbiology of the Rumen*. Animal Science 607 Class Notes, Cornell University.
- Satter, L.D. and L.L. Slyter. 1974. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. *British Journal of Nutrition* 32, 199-208.



- Tammaing, S. 1986. Prospects for supplementation of crop residues in tropical countries. In: Ibrahim and Schiere (Eds). Proceeding of Rice Straw Related Feeds in Ruminant Rations. International Workshop held in Kandy, Depart. of Tropical Animal Production Agricultural University Wageningen.
- Thirumalesh, T and U. Krishnamoorthy. 2013. Rumen Microbial Biomass Synthesis and Its Importance in Ruminant Production. International Journal of Livestock Research. Vol 3(2) May'13.
- United States Patent No. 3928640. 1975. Production of substantially full-diet beef cattle feed through processing of the rumen content of slaughtered cattle  
<http://www.freepatentsonline.com/3928640.html>
- Van Soest, P. J. (1994). *Nutritional ecology of the ruminant*. 2nd edition. Cornell University Press, Ithaca, USA. 230-245, 338-341 pp.