



KECERNAAN BAHAN ORGANIK DAN KADAR AMONIA ONGGOK YANG DIFERMENTASI DENGAN *Aspergillus niger* SECARA IN VITRO

Suparwi, Iwan Irawan dan Sri Utami
Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman

ABSTRAK

Penelitian berjudul "Kecernaan Bahan Organik dan Kadar Amonia Onggok yang Difermentasi dengan *Aspergillus niger* secara *In Vitro*" telah dilaksanakan dari tanggal 1 Juli sampai dengan 10 Agustus 2012 di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Unsoed. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kecernaan bahan organik dan kadar amonia (N-NH₃) secara *in vitro*. Materi yang digunakan adalah onggok, *A. niger*, cairan rumen sapi sebagai sumber inokulum dan seperangkat alat *in vitro*. Penelitian ini menggunakan 20 tabung fermentor untuk menguji 4 macam onggok yang difermentasi terhadap kecernaan bahan organik (KBO) dan kadar N-NH₃. Perlakuan yang diuji adalah O₀ = onggok yang difermentasi dengan *A. niger* 0% + cairan rumen sapi, O₁ = onggok yang difermentasi *A. niger* 2% + cairan rumen sapi; O₂ = onggok yang difermentasi *A. niger* 4% + cairan rumen sapi; dan O₃ = onggok yang difermentasi *A. niger* 6% + cairan rumen, menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 kali ulangan. Peubah yang diteliti adalah KBO, dan kadar N-NH₃. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam, dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa onggok yang difermentasi dengan *A. niger* sampai level 6% dengan respon linear nyata menghasilkan rataan KBO 54,74% dan kadar N-NH₃ 6,23 mM dengan respon kuadratik nyata. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa onggok yang difermentasi dengan *A. niger* sampai dengan level 6% meningkatkan kecernaan bahan organik dan kadar N-NH₃.

Kata Kunci: *Onggok, Aspergillus niger, KBO, dan N-NH₃*

ABSTRACT

Study on "In Vitro Fermentation product of Cassava waste by *Aspergillus niger*" was conducted from 1st July up to 10st August 2012 was conducted in Animal Nutrition Laboratory Faculty of Animal Science Unsoed. The aim of this study are to evaluate the organic matter digestibility and NH₃ level of fermented cassava waste. Four types of treatment which are O₀ = fermented cassava waste with 0% *A. niger*; O₁ = fermented cassava waste with 2% *A. niger*; O₂ = fermented cassava waste with 4% *A. niger* and O₃ = fermented cassava waste with 6% *A. niger* placed in 20 fermentor tubes. Completely Randomized Design with 5 replications. follow by Honestly Significant Different was used to analyzed the data. Variables studies were digestibility of organic matter and ammonia levels. The result showed significant ($P > 0,01$) between treatments, the average organic matter digestibility are 54,74% and ammonia levels 6,23 mM.

Keyword: *cassava waste, A. niger, DOM and N-NH₃*

PENDAHULUAN

Onggok merupakan limbah dalam proses pembuatan tepung tapioka dengan bahan baku singkong, dan sebagai sumber energi yang potensial karena kadar *Total Digestible Nutrient* (TDN) sebesar 78,30%. Namun kadar protein kasarnya hanya 1,65%, perlu ditingkatkan, agar nilai manfaatnya lebih tinggi. Upaya peningkatan protein onggok yang paling cepat dan murah adalah melalui biokonversi dengan jasa mikroba yang dikenal dalam proses fermentasi, yaitu menggunakan *Aspergillus niger*. Produk fermentasinya diharapkan dapat memperbaiki sifat-



sifat bahan dasar, seperti meningkatnya pencernaan, hilangnya senyawa racun dan menimbulkan rasa dan aroma yang disukai. Penelitian ini menggunakan *Aspergillus niger* karena tidak menghasilkan mikotoksin, sehingga tidak membahayakan dan mudah dikembangkan. Uji *in vitro* pada onggok terfermentasi dengan *A. niger* untuk mengetahui persentase pencernaan bahan organik dan kadar ammonia yang semuanya sangat dibutuhkan dalam proses produksi ternak. Oleh karena itu, pakan yang diberikan kepada ternak ruminansia, perlu diketahui besaran produk fermentasinya, diantaranya adalah pencernaan bahan organik dan kadar ammonia (NH₃).

METODE ANALISIS

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah onggok, *Aspergillus niger*, urea, mineral mix dan cairan rumen sapi sebagai inokulum. Peralatan analisis kimia pakan dan timbangan. Seperangkat peralatan *in vitro* untuk menguji pencernaan bahan organik, dan kadar ammonia.

Metode

Penelitian menggunakan 20 (dua puluh) tabung fermentor untuk menguji 4 macam onggok terfermentasi oleh *Aspergillus niger*, yaitu O₀, O₁, O₂, dan O₃. Penelitian eksperimen, rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Steel dan Torrie, 1989) dengan 4 macam perlakuan, 5 ulangan.

Perlakuan pada percobaan *in vitro*, sebagai berikut:

O₀ = Onggok terfermentasi An 0% + cairan rumen sapi

O₁ = Onggok terfermentasi *Aspergillus niger* (An) 2% + cairan rumen sapi

O₂ = Onggok terfermentasi An 4% + cairan rumen sapi

O₃ = Onggok terfermentasi An 6% + cairan rumen sapi

Alur Pembuatan Onggok Terfermentasi, sebagai berikut:

Onggok → digiling → dicampur dengan urea 1% dan mineral mix 6% → ditambah air hangat → didinginkan → inokulasi dengan *Aspergillus niger* → diinkubasi suhu ruang, 4-5 hari spora → dikeringkan (oven 60°C) → digiling → onggok terfermentasi.

Setelah menghasilkan onggok terfermentasi, kemudian dilakukan uji *in vitro* untuk mengukur pencernaan bahan organik dan kadar ammonia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagian hasil onggok yang difermentasi dengan *A. niger* dilakukan analisis kimia untuk mengetahui peningkatan kadar protein kasar dan penurunan kadar serat kasar onggok. Hasilnya seperti disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Kadar protein kasar dan serat kasar onggok yang difermentasi.

No.	Bahan	Kadar Protein Kasar, %	Kadar Serat Kasar, %
1.	Onggok murni (O ₀)	1,65	23,55
2.	Onggok terfermentasi 2% (O ₁)	14,89	22,56
3.	Onggok terfermentasi 4% (O ₂)	15,96	20,94
4.	Onggok terfermentasi 6% (O ₃)	16,07	19,22

Berdasarkan tabel 1, semakin tinggi level *A. niger* dari 2% sampai dengan 6% semakin tinggi kadar protein kasar (PK), namun pada level *A. niger* 6% agak menurun. Besaran kadar PK sebagai berikut: O₁: 14,89%, O₂: 15,96%, O₃: 16,07% dan kadar serat kasar (SK) sedikit menurun, dari 23,55% menjadi 19,22%. Hasil penelitian ini masih lebih rendah apabila dibandingkan dengan hasil penelitian Tarmudji (2004) yang juga menggunakan media onggok, yaitu peningkatan protein kasar onggok terfermentasi dengan *A. niger* dari 2,20% menjadi



25,60% dan hasil penelitian Unit Komersialisasi Teknologi Balai Penelitian Ternak Bogor (2007) yang menghasilkan protein kasar 24%.

Hal tersebut disebabkan karena onggok merupakan sumber energi dan ditambah urea sebagai sumber protein yang siap saji ditambah mineral anorganik sehingga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan *A. niger*. Pertumbuhan *A. niger* sangat bergantung ketersediaan nutrisi yang ada di dalam substrat, yaitu sumber protein yang dapat disuplai dari urea, sumber energi yang berasal dari onggok sebagai media dan sumber mineral dari mineral anorganik yang ditambahkan dalam onggok. Bahan organik dari substrat digunakan oleh *A. niger* untuk aktivitas transport molekul, pemeliharaan struktur sel dan mobilitas sel (ptp, 2007).

Peningkatan kadar protein kasar onggok terfermentasi disebabkan karena onggok sebagai media tumbuh *A. niger* semakin susut, sedangkan jumlah sel *A. niger* semakin banyak dan merupakan protein sel tunggal. Hal tersebut sama seperti usaha budidaya jamur. Media yang digunakan semakin lama semakin susut seiring dengan jumlah jamur yang dipanen.

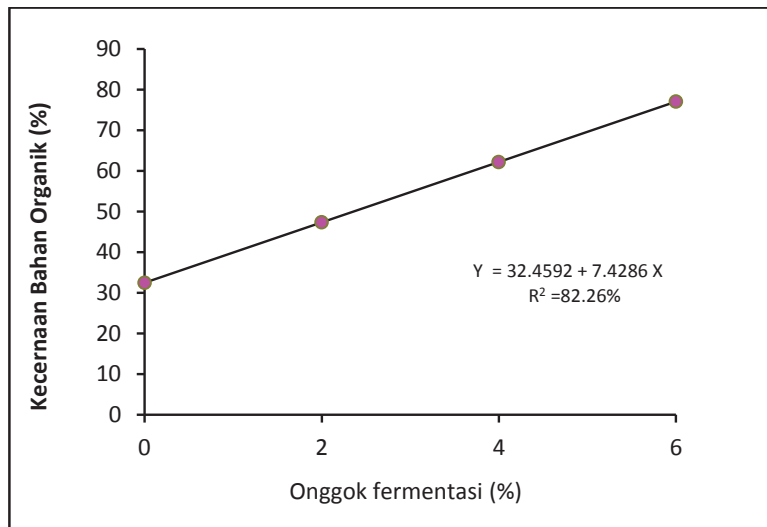
Kadar serat kasar juga menurun dari 23,55% menjadi 19,22%, disebabkan karena *A. niger* menghasilkan enzim amilase yang dapat mendegradasi karbohidrat. Hal ini terjadi karena selama fermentasi *A. niger* menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi untuk pertumbuhannya.

1. Kecernaan Bahan Organik

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa semakin tinggi level *A. niger* dalam proses fermentasi onggok sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan kecernaan bahan organiknya. Mulai dari level 2% menghasilkan kecernaan bahan organik 57,16% , level 4%: 67,00%, dan pada level 6%: 70,53%, rata-rata 54,74 %.

Kecernaan bahan organik erat hubungannya dengan kecernaan bahan kering, karena bahan kering terdiri atas bahan organik, perbedaan keduanya hanya terletak pada kadar abu. Kecernaan bahan organik menggambarkan ketersediaan nutrisi pakan. Kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik mempunyai hubungan yang erat karena nutrisi yang terkandung di dalam bahan organik, terkandung pula dalam bahan kering. Hasil uji Beda Nyata Jujur menunjukkan bahwa level *A. niger* memiliki respon kecernaan bahan organik secara linear ($P < 0,01$) dengan persamaan $Y = 32,46 + 7,429 X$ dengan koefisien determinasi (r^2) 82,26% dan koefisien korelasi (r) 0,90.

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada level *A. niger* 2% kecernaan bahan organik mencapai 57,16% , meningkat lagi pada level 4% menghasilkan kecernaan bahan organik 67,00%, kemudian naik lagi pada level *A. niger* 6% menghasilkan kecernaan bahan organik 70,53%. Onggok terfermentasi mempunyai kadar protein yang tinggi dan mudah dicerna sehingga dapat meningkatkan jumlah mikroba, akibatnya kemampuan mikroba mendegradasi bahan pakan lebih aktif, sehingga menyebabkan kenaikan kecernaan bahan organik (Ahmed et al., 2002).



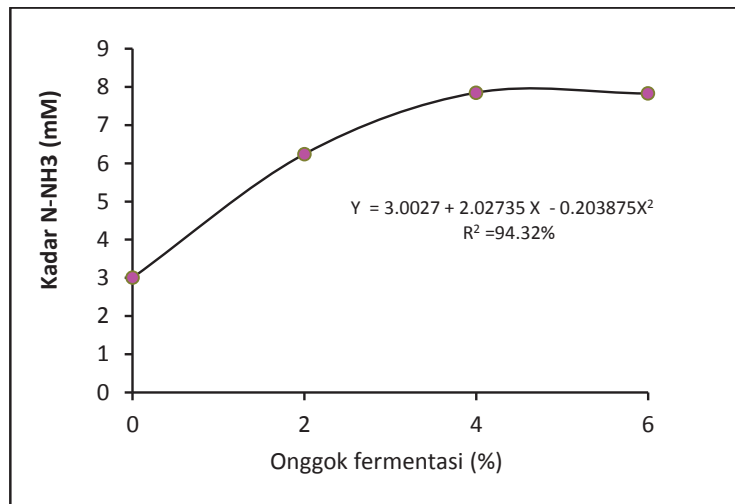
Gambar 1. Grafik Hubungan antara Onggok Terfermentasi *A. niger* terhadap Kecernaan Bahan Organik.

2. Kadar Amonia (N-NH₃)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar N-NH₃ dari level *A. niger* 2% sampai dengan level 6% adalah 6,82 sampai dengan 8,03 mM dengan rata-rata 6,23 mM. Hasil tersebut sama dengan pendapat Sutardi dkk (1993) yang menyatakan bahwa konsentrasi N-NH₃ optimum yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan mikroba adalah 4 - 12 mM (rata-rata 8 mM). Tingginya konsentrasi N-NH₃ disebabkan karena kadar protein kasar onggok terfermentasi yang tinggi dan karbohidratnya mudah larut.

Berdasarkan hasil analisis variansi, onggok terfermentasi *A. niger* sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan N-NH₃ secara *in vitro*. Uji BNJ menunjukkan bahwa level *A. niger* 2%, 4% dan 6% juga sangat berbeda ($P < 0,01$). Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa level *A. niger* memiliki respon terhadap kadar N-NH₃ secara kuadrat ($P < 0,01$) dengan persamaan $Y = 3,003 + 2,027 X - 0,204 X^2$ dengan koefisien determinasi (r^2) 94,32% dan koefisien korelasi (r) 0,97.

Berdasarkan Gambar 2, diawali pada titik minimum level *A. niger* pada 2% menghasilkan kadar N-NH₃ 6,86 mM. Level *A. niger* 4% kadar N-NH₃ mencapai 7,23 mM dan terus pada level *A. niger* 6% menghasilkan N-NH₃ 8,03 mM ($P < 0,01$). Macam bahan pakan, komposisi kimia bahan pakan, dan fraksi karbohidrat non struktural dalam bahan pakan sangat mempengaruhi kadar N-NH₃. Onggok terfermentasi selain kandungan protein kasarnya tinggi, juga merupakan bahan pakan sumber karbohidrat non struktural, sehingga mudah dicerna, akibatnya kadar N-NH₃ meningkat. Hasil ini cukup untuk mendukung proses sintesis mikroba. Konsentrasi ammonia yang lebih dari 30 mM cairan rumen akan mengakibatkan konsentrasi ammonia darah meningkat dan gejala keracunan dapat terjadi apabila kadar ammonia darah mencapai 0,5 mg/100 ml (Hungate, 1966).



Gambar 2. Grafik Hubungan antara Onggok Terfermentasi *A. niger* terhadap Kadar N-NH₃.

KESIMPULAN

Onggok terfermentasi dengan *A. niger* sampai dengan level 6% menghasilkan pencernaan bahan organik 70,53% dengan respon linear nyata; kadar kadar N-NH₃ 8,03 mM dengan respon kuadratik nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, F., T. Sutardi, D. Sastradipradja dan Y. Yahya. 1991. Penggunaan Lumpur Sawit Kering (dried palm oil sludge) dan Serat Sawit (Palm press fiber) dalam Ransum Pertumbuhan Sapi Perah. *Bulletin Makanan Ternak* 11: 28-39.
- Ahmed, A., M.J. Khan, M. Shajalal and K. M. S. Islam. 2002. Effects of Feeding Urea And Soybean Meal-Treated Rice Straw on Digestibility of Feed Nutrient and Growth Performance of Bull Calves. *Asian-Aus. J. Anim. Sci* 15(4): 522-527.
- Conneely, O.M. 1992. From DNA to Feed Conversion: Using Biotechnology to Invrove Enzyme Yield and Livestock Performance, in *Biotechnology in Feed Industry. Proceeding of Alltechs Eight Annual Symposium*. Alltech Technical Publications, Nicholasville, Kentucky, USA.
- Djajanegara, A. 1999. Strategi Pengembangan Usaha Kambing Perah. *Materi Lokakarya Agribisnis Peternakan "Prospek Pengembangan Kambing Perah yang Berorientasi pada Jaringan Agribisnis Global"*. Senat Mahasiswa fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Ensminger, M.E., J.E. Oldfield, and W.W. Heinemann. 1995. *Feed and Nutrition*. The Ensminger Publishing Company. Clovis. California. P: 924-92.
- Gras, 2008, *Aspergillus niger*, (<http://www.cfsan.fda.gov/~rdb/opa-gras.html>).
- Hardjo, S., N.S. Indrasi dan T. Bantacut. 1989. *Biokonversi: Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian*. PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Hungate, R.E. 1966. *The Rumen and Its Microbes*. Academic Press, New York.
- Macklin, boy. 2009. pemanfaatan onggok (<http://boymacklin.com/2008/01/pemanfaatanonggok+sumberenergi>) diakses tanggal 5 Agustus 2010.
- McDonald, P. R. A. Edwards and J.F.D. Greenhald. 1988. *Animal Nutrition*. Second Edition. Huntsmen offset Print., Pte., Ltd. Singapore.



- Muhtarudin dan Liman. 2006. Penentuan Tingkat Penggunaan Mineral Organik untuk Memperbaiki Bioproses Rumen pada kambing Secara *in vitro*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. Vol 8 (2): 132 -140
- Muktiani, A. 1994. Potensi Azolla (*Azolla microphylla*) Teramoniasi sebagai Sumber Protein Ternak Ruminansia. *Tesis Magister*. Program Pascasarjana IPB, Bogor.
- Pemanfaatanonggok, (<http://boymacklin.com/2008/01/pemanfaatanonggok+sumberenergi>), diakses 21 Juni 2010
- Preston, T.R., and Leng, A.R. 1987. Matching Ruminant Production System with Available Resources in The Tropics and Sub-Tropics. Penambul Books, Armidale, New South Wales, Australia.
- ptp, 2007. Pengembangan Produk & Teknologi Proses. <http://ptp2007.wordpress.com/2007>. diakses tanggal 16 September 2011.
- Rahjan, J.K. 1981. Animal Nutrition in Tropic. Second Revised Edition. Vikas Publishing House PVT LTD, New Delhi.
- Shurtleff, W., dan Aoyagi A. 1979. *The Book of Tempeh*. Profesional Edition. Harper and Row Publishing, New York Hargestown, San Francisco, London, A. New Age Foods Study Center Book.
- Susanti S. S. Chuzaemi, Soebarinoto. 2002. Pengaruh Pemberian Konsentrat yang mengandung bungkil Biji Kapok terhadap Kecernaan ransum, Produk Fermentasi dan Jumlah Protozoa Rumen Sapi Perah PFH Jantan. *BIOSAIN* 1 (3): 42-49
- Sutardi, T. 1981. Sapi Perah dan Pemberian Makanannya. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Sutardi, T., Amirroenas, A.S., Tjakradidjaja, S.H. Dilaga dan Jalaludin, 1993. Penggunaan Pod Coklat dan Leguminosa Pohon serta Supplementasi Analog Hidroksi Metionin dan Defaunasi pada Ruminansia. Dipersentasikan dalam Forum Komunikasi Hasil Penelitian Bidang Peternakan di Yogyakarta, 23 – 25 Nopember 1993.
- Stell, R.G.D. and J. H. Torrie. 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Suatu Pendekatan Biometrik. PT. Gramedia. Jakarta. Hal 236-241.
- Tilley, J. M. A., and R. A. Terry. 1963. A Two Stage Technique for The In Vitro Digestion of Forage Crops. *Journal of the British Grassland Society*. 18 (2): 104
- Tarmudji, 2011. Pemanfaatan Onggok untuk Pakan Unggas. Diakses tanggal 16 September 2011.
- Tilley, J.M.A., and R.A. Terry. 1963. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *Journal of the British Grassland Society* 18 (2): 10.
- Widyawati, S. T. Sutardi., D. Sastradipradja dan A. Sudono. 1992. Penggunaan Lumpur Sawit Kering Sebagai Pengganti Dedak Padi dalam Ransum Sapi Perah Laktasi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* (2): 82 -95