

**KUALITAS NUTRISI DAN KECERNAAN DAUN ECENG GONDOK AMONIASI YANG  
DIFERMENTASI DENGAN *Trichoderma viride*  
PADA BERBAGAI LAMA PEMERAMAN SECARA *In Vitro*  
[*Nutrition Quality and Digestibility of Eichhornia crassipes leaf fermented amoniation by in  
vitro with Trichoderma viride at the various period of fermentation*]**

**S. Sumarsih, C. I. Sutrisno dan E. Pangestu**  
*Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan*  
*Universitas Diponegoro, Semarang*

*Received July 17, 2007; Accepted November 07, 2007*

**ABSTRAK**

Suatu penelitian telah dilakukan dengan tujuan untuk mengkaji pengaruh amoniasi daun eceng gondok yang difermentasi dengan *Trichoderma viride* pada berbagai lama pemeraman terhadap kualitas nutrisi (Protein Kasar dan Serat Kasar), kecernaan bahan kering (KcBK) dan kecernaan bahan organik (KcBO) secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan (T0, T2, T4 dan T6 masing-masing lama pemeraman 0, 2, 4 dan 6 minggu) dan 5 ulangan. Parameter yang diamati meliputi kadar protein kasar, serat kasar, kecernaan bahan kering (KcBK) dan kecernaan bahan organik (KcBO), dianalisis berdasarkan sidik ragam (taraf signifikansi 5 %) dan dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan amoniasi daun eceng gondok yang difermentasi dengan *Trichoderma viride* dapat meningkatkan kualitas nutrisi, kecernaan bahan kering (KcBK) dan kecernaan bahan organik (KcBO) secara *in vitro*.

*Kata kunci : eceng gondok, amoniasi, fermentasi, kecernaan*

**ABSTRACT**

A research to study the influence of eichhornia crassipes leaf fermented amoniation with *Trichoderma viride* at time period various of nutrient quality (crude protein and crude fiber), dry matter digestible (DMD) and organic matter digestible (OMD). Research was arranged in completely randomized design (CRD) with four treatment (T0, T2, T4 dan T6 = the period of fermentation 0, 2, 4 and 6 week) and five replications. The parameter that obtained were crude protein, crude fiber, DMD and OMD, the data were variance analyzed using ANOVA and Duncan multiple range test (DMRT). The results showed that the *Eichhornia crassipes* leaf fermented by amoniation with *Trichoderma viride* be able to improve nutrient quality, DMD and OMD by *in vitro*.

*Keywords : Eichhornia crassipes, ammoniation, fermentation, digestibility*

**PENDAHULUAN**

Konsentrat merupakan sumber energi dan protein bagi ternak ruminansia. Pemenuhan pakan konsentrat bagi peternak masih belum diperhatikan mengingat harga yang mahal. Kendala demikian memungkinkan adanya pemanfaatan bahan pakan yang berasal dari gulma air yang murah dan dapat ditingkatkan kualitasnya sebagai bahan penyusun konsentrat.

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan salah satu jenis gulma air yang perkembangannya sangat cepat dan mempunyai daya penyesuaian terhadap lingkungan yang tinggi (Fuskah, 2000). Eceng gondok dapat digunakan sebagai bahan pakan alternatif penyusun konsentrat, dengan pertimbangan ketersediaannya melimpah, kandungan zat pakan cukup baik dan tidak bersaing dengan kebutuhan pangan. Soewardi dan Utomo (1975)

menyatakan bahwa eceng gondok segar mempunyai kandungan air sebesar 94,09%. Dalam 100% bahan kering mempunyai kadar protein 11,95% dan serat kasar 37,1%. Kendala utama pemanfaatan eceng gondok sebagai bahan pakan adalah kandungan air dan serat kasar yang tinggi.

Pengolahan dengan teknologi kombinasi amoniasi fermentasi diharapkan meningkatkan kualitas eceng gondok yang dapat digunakan sebagai bahan pakan penyusun konsentrat. Perlakuan amoniasi dapat meningkatkan pencernaan dengan melonggarkan ikatan lignoselulosa, menjadikan karbohidrat mudah dicerna, meningkatkan pencernaan dengan membengkakkan jaringan tanaman, meningkatkan palatabilitas pakan (Larson, 1995).

Perlakuan biologi akan efektif jika pakan berserat telah mengalami perlakuan (pendahuluan) dan tersedianya nutrisi bagi mikrobia. *Trichoderma viride* merupakan salah satu kapang yang mampu mendegradasi serat. Perlakuan pendahuluan berupa amoniasi diharapkan dapat melonggarkan ikatan lignoselulosa dan ikatan hidrogen selulosa, serta dapat menyediakan nutrisi dalam bentuk "non-protein nitrogen" (NPN) bagi *Trichoderma viride*, dengan demikian efektivitas *Trichoderma viride* dalam mendegradasi komponen serat dapat meningkatkan kualitas eceng gondok, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pakan penyusun konsentrat.

Proses amoniasi dan fermentasi menggunakan *Trichoderma viride* akan meningkatkan protein kasar pakan, sejalan dengan peningkatan kadar N dari urea dan aktivitas mikrobia, serta mampu meningkatkan nilai pencernaan *in vitro* daun eceng gondok dengan melonggarkan ikatan ester antara lignin dengan selulosa dan hemiselulosa sehingga dapat mencerna pakan berserat. Winarno *et al.* (1980) menyatakan bahwa bahan pakan yang mengalami fermentasi mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi, karena adanya mikrobia yang mempunyai sifat katabolik terhadap komponen organik kompleks, sehingga akan mengubahnya menjadi komponen sederhana. Proses katabolik tersebut timbul karena adanya aktivitas beberapa enzim yang dihasilkan oleh mikrobia. Fermentasi dapat ditujukan untuk memecah selulosa oleh selulase yang dihasilkan mikrobia. *Trichoderma viride* merupakan kapang yang potensial memproduksi selulase dalam jumlah relatif besar guna mendegradasi selulosa secara luas (Mandels, 1982).

Menurut Judoamidjojo *et al.* (1989), *Trichoderma viride* mampu menghasilkan tiga macam enzim selulase, yaitu selobiohidrolase (C1) yang akan menyerang bagian kristal dari selulosa, endoglukanase (Cx) yang menyerang bagian amorf dari struktur selulosa, dan  $\beta$  - glukosidase yang menguraikan selobiosa menjadi glukosa.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh amoniasi daun eceng gondok yang difermentasi dengan *Trichoderma viride* pada berbagai lama pemeraman terhadap kualitas nutrisi (Protein Kasar dan Serat Kasar), pencernaan bahan kering (KcBK) dan pencernaan bahan organik (KcBO) secara *in vitro*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan di Laboratorium Teknologi Makanan Ternak dan Laboratorium Ilmu Makanan Ternak, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun eceng gondok dari Rawapening, urea, inokulan *Trichoderma viride* yang diperoleh dari Laboratorium Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada dan aquades. Peralatan yang digunakan dalam proses amoniasi adalah plastik (tempat proses amoniasi), "sprayer" dan ember untuk mencampur urea dengan air, timbangan manual kapasitas 2 kg dengan ketelitian 0,1 kg serta peralatan yang digunakan selama proses fermentasi adalah tempat fermentasi (fermentor), baki, plastik, termometer, pemanas air, peralatan untuk analisis proksimat (protein kasar dan serat kasar) serta analisis pencernaan.

### Metode Penelitian

Tahap persiapan dimulai dengan menyiapkan peralatan dan bahan-bahan yang digunakan, selanjutnya dilakukan penimbangan bahan-bahan sesuai dengan kebutuhan. Daun eceng gondok dipotong 2-3 cm kemudian dijemur sampai kadar air kurang dari 20%. Perbanyakkan *Trichoderma viride* dilakukan dengan membiakkan pada potato dextrose agar (PDA) selama 7 hari setelah itu menginokulasi pada nasi selama 5 hari, kemudian substrat yang terdapat *Trichoderma viride* dihitung jumlah koloni dan dikeringkan dengan oven kemudian diblender.

Amoniasi menggunakan larutan urea dengan kadar amonia 3%, disemprotkan dengan “sprayer” secara merata pada daun eceng gondok sampai kadar air 50% dilakukan menurut metode Komar (1984) dan suhu antara 25 – 30 °C. Campuran antara daun eceng gondok dan amonia dimasukkan ke dalam plastik dan diperam selama 3 minggu. Setelah proses amoniasi selesai kemudian dilakukan fermentasi dengan

5 % (Steel dan Torrie, 1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tentang kualitas nutrisi daun eceng gondok amoniasi yang difermentasi dengan *Trichoderma viride* pada berbagai lama pemeraman disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 . Kualitas nutrisi daun eceng gondok amoniasi yang difermentasi dengan *Trichoderma viride* pada berbagai lama pemeraman

Perlakuan	Protein Kasar (%)	Serat Kasar
T0	13,40c	38,07 <sup>a</sup>
T2	15,49bc	28,59 <sup>b</sup>
T4	16,89 <sup>ab</sup>	23,93 <sup>c</sup>
T6	18,00 <sup>a</sup>	17,90 <sup>d</sup>

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0,05$ )

menggunakan inokulan *Trichoderma viride* dengan konsentrasi mikrobia  $5,3 \times 10^7$  sebanyak 13,05 g. Daun eceng gondok amoniasi diangin-anginkan terlebih dahulu supaya bau gas amonia hilang. Setelah diangin-anginkan daun eceng gondok sebanyak 80 g dimasukkan dalam 20 botol kemudian dikukus selama 1 jam untuk sterilisasi, setelah dingin daun eceng gondok diletakkan di atas baki serta dicampur dengan aquades sampai kadar air daun eceng gondok fermentasi mencapai 70%. *Trichoderma viride* ditabur di atas daun eceng gondok kemudian ditutup dengan plastik yang dilubangi. Fermentasi dilakukan dalam biofermentor dengan kondisi aerob. Pemeraman dilakukan selama 0 minggu (T0), 2 minggu (T2), 4 minggu (T4) dan 6 minggu (T6), pada suhu antara 30 - 32°C dan kelembaban 91%, masing-masing perlakuan lama pemeraman dilakukan 5 ulangan. Hasil pemeraman dibuka dan diangin-anginkan kemudian sampel digiling halus untuk analisis protein kasar dan serat kasar (AOAC, 1975), dan analisis pencernaan bahan kering dan bahan organik secara *in vitro* menggunakan metode Tilley dan Terry (1963) yang disitasi oleh Harris (1970).

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan lama pemeraman adalah T0 = lama pemeraman 0 minggu, T2 = lama pemeraman 2 minggu, T4 = lama pemeraman 4 minggu dan T6= lama pemeraman 6 minggu. Data yang diperoleh dianalisis sidik ragam dan dilanjutkan uji wilayah ganda Duncan pada taraf

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa kadar protein kasar hasil fermentasi semakin meningkat seiring dengan lama pemeraman. Lama pemeraman 4 minggu meningkatkan kadar protein kasar yang berbeda nyata lebih tinggi ( $p < 0,05$ ) dengan kontrol dan perlakuan lama pemeraman 2 minggu tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lama pemeraman 6 minggu.

Kadar serat kasar hasil fermentasi semakin menurun seiring dengan lama pemeraman. Lama pemeraman sampai 6 minggu menunjukkan kadar serat kasar yang berbeda nyata lebih rendah ( $p < 0,05$ ) dibanding kontrol. Peningkatan kadar protein kasar dan penurunan kadar serat kasar seiring lama pemeraman disebabkan adanya aktivitas *Trichoderma viride*. Proses amoniasi dan fermentasi menggunakan *Trichoderma viride* meningkatkan protein kasar pakan, sejalan dengan peningkatan kadar N dari urea dan aktivitas mikrobia, serta mampu meningkatkan nilai pencernaan *in vitro* daun eceng gondok dengan melonggarkan ikatan ester antara lignin dengan selulosa dan hemiselulosa sehingga dapat mencerna pakan berserat. Winarno *et al.* (1980) menyatakan bahwa bahan pakan yang mengalami fermentasi mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi, karena adanya mikrobia yang mempunyai sifat katabolik terhadap komponen organik kompleks, sehingga akan mengubahnya menjadi komponen sederhana. Proses katabolik tersebut timbul karena adanya aktivitas beberapa enzim yang dihasilkan oleh

mikrobia. Fermentasi dapat ditunjukkan untuk memecah selulosa oleh selulase yang dihasilkan mikrobia. *Trichoderma viride* merupakan kapang yang potensial memproduksi selulase dalam jumlah relatif besar guna mendegradasi selulosa secara luas (Mandels, 1982). Menurut Judoamidjojo *et al.* (1989), *Trichoderma viride* mampu menghasilkan tiga macam enzim selulase, yaitu selobiohidrolase (C1) yang akan menyerang bagian kristal dari selulosa, endoglukanase (Cx) yang menyerang bagian amorf dari stuktur selulosa, dan  $\beta$  - glukosidase yang menguraikan selobiosa menjadi glukosa.

Hasil bahan kering dan bahan organik daun eceng gondok amoniasi yang difermentasi dengan *Trichoderma viride* pada berbagai lama pemeraman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan Kering dan Bahan Organik Daun Eceng Gondok Amoniasi yang Difermentasi dengan *Trichoderma Viride* pada Berbagai Lama Pemeraman Secara *In Vitro*

Perlakuan	Bahan Kering (%)	Bahan Organik
T0	19,46 <sup>c</sup>	7,60 <sup>c</sup>
T2	17,83 <sup>bc</sup>	5,11 <sup>b</sup>
T4	15,98 <sup>b</sup>	2,73 <sup>ab</sup>
T6	15,02 <sup>a</sup>	1,01 <sup>a</sup>

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0,05$ )

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa ada perubahan kadar bahan kering dan bahan organik selama fermentasi. Pada Tabel 2 tampak pula bahwa penurunan bahan organik mempunyai pola sama dengan bahan kering. Hal tersebut mempunyai arti bahwa proses perlakuan pendahuluan (amoniasi) dan fermentasi mengakibatkan kehilangan bahan kering dan bahan organik daun eceng gondok. Chistiyanto *et al* (1998) menyatakan bahwa fermentasi yang semakin lama memberikan pengaruh semakin meningkatnya kehilangan bahan kering dan bahan

organik.

Hasil penelitian pencernaan bahan kering dan bahan organik daun eceng gondok amoniasi yang difermentasi dengan *Trichoderma viride* pada berbagai lama pemeraman secara *in vitro* menunjukkan peningkatan dari masing-masing perlakuan. Pengaruh perlakuan lama pemeraman terhadap nilai pencernaan bahan kering dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa semakin lama pemeraman daun eceng gondok amoniasi maka pencernaan bahan kering dan bahan organik daun eceng gondok semakin meningkat. Hal tersebut memberi gambaran bahwa aktivitas *Trichoderma viride* dalam mengubah struktur daun eceng gondok amoniasi cukup efektif. Semakin lama waktu

pemeraman akan memberikan kesempatan yang lebih lama pada *Trichoderma viride* untuk memanfaatkan gula sederhana dan melakukan pemecahan terhadap selulosa sehingga dapat meningkatkan pencernaan.

*Trichoderma viride* mampu memproduksi enzim selulase lengkap dalam jumlah relatif besar sehingga dapat mendegradasi selulosa secara luas (NRC, 1970). Menurut Judoamidjojo *et al.* (1989), *Trichoderma viride* mampu menghasilkan tiga macam enzim selulase, yaitu selobiohidrolase (C1) yang akan menyerang bagian kristal dari selulosa,

Tabel 3. Kecernaan Bahan Kering dan Bahan organik Daun Eceng Gondok Amoniasi yang Difermentasi dengan *Trichoderma Viride* pada Berbagai Lama Pemeraman secara *In Vitro*

Perlakuan	Kecernaan bahan Kering (%)	Kecernaan Bahan Organik
T0	30,53 <sup>c</sup>	32,14 <sup>c</sup>
T2	32,02 <sup>bc</sup>	36,33 <sup>b</sup>
T4	33,48 <sup>ab</sup>	38,29 <sup>ab</sup>
T6	35,16 <sup>a</sup>	40,06 <sup>a</sup>

Superskrip yang berbeda pada kolom nilai menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0,05$ )

endoglukanase (Cx) yang menyerang bagian amorf dari struktur selulosa, dan  $\beta$  - glukosidase yang menguraikan selobiosa menjadi glukosa. NRC (1970) menyatakan bahwa efektivitas selulolitik dari enzim selulase akan lebih baik apabila telah diberikan perlakuan pendahuluan pada substrat. Fermentasi dengan *Trichoderma viride* mampu mengubah struktur penyusun bahan kering dan bahan organik daun eceng gondok perlakuan melalui pemutusan ikatan lignoselulosa, oleh enzim selulase sehingga ikatan-ikatan tersebut menjadi ikatan yang lebih sederhana (monosakarida) dan mudah tercerna oleh mikrobia rumen.

### KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah perlakuan pendahuluan amoniasi daun eceng gondok yang dilanjutkan fermentasi dengan *Trichoderma viride* mampu meningkatkan kualitas nutrisi, pencernaan bahan kering maupun pencernaan bahan organik secara *in vitro*.

Saran yang dapat diberikan adalah perlu adanya uji *in vivo* untuk mengetahui pengaruh daun eceng gondok amoniasi yang difermentasi dengan *Trichoderma viride* pada ternak secara langsung.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Wahyuni, Dwi Kurniawati, dan Puri Hapsari atas bantuan teknis dan pengambilan data selama penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1975. Official Methods Of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists. 11 th Edition, Washington DC
- Chistiyanto, M., Eko, P., Fajar, W., Surono dan L.K Nuswantoro. 1998. Pengujian kualitas ampas tebu (bagasse) sebagai sumber pakan serat secara in sacco dengan kombinasi perlakuan fisik dan biologi. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro (Laporan penelitian).
- Fuskhah, E. 2000. Eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solm) sebagai alternatif sumber bahan pakan, industri dan kerajinan. Jurnal Ilmiah Sainteks. Vol 7 (4) : 226 – 234
- Judoamidjojo, R. M., E. G Said dan L. Hartoto. 1989. Biokonversi. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor, Bogor (Tidak diterbitkan)
- Komar, A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami sebagai Makanan Ternak. Cetakan Pertama Penerbit Yayasan Dian Grahita, Bandung
- Larson, B. L. 1995. Amoniation of Crop Residue Improved Feeding Value in Beef Cows. University of Missouri, Commercial Agriculture. <http://aged.Missouri.edu/drought/cropres.htm>. (Tanggal akses 24 Mei 2006)
- Mandels, M. 1982. Cellulases. In : Gong. T. Tsao (Eds). Annual Reports on Fermentation Processes. Vol. 5. Academic Press, Paris. P: 35-78.
- NRC. 1970. Microbial Processes; Promising Technologies for Developing Countries. National Academy of Sciences, Washington DC.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika Pendekatan Biometrik. Cetakan ke-4. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta. (Diterjemahkan oleh B. Sumantri)
- Soewardi, B. dan I. Utomo. 1975. Kemungkinan pemanfaatan tumbuhan pengganggu air. Dalam : Saf Tropical Biology Program. Rawa Pening Masalah Tumbuhan Pengganggu Air, Rencana Pengendalian dan Penelitian. Laporan Pendahuluan (Inception Report). No. 1/1975. Doc. No. Biotrop / Tp /75 / 161. Bogor. Hal 75-85.
- Winarno, F. G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.