



**EVALUASI NILAI NUTRISI ECENG GONDOK TERFERMENTASI  
*Aspergillus niger* SEBAGAI ALTERNATIF PAKAN**

**LAPORAN PENELITIAN**

**OLEH :**

**ISTNA MANGISAH, SPt, MP**

**MAULANA H. NASOETION, SPt, MP**

**SRI SUMARSIH, SPt, MP**

**Dibiayai oleh Dana DIK Rutin Universitas Diponegoro, sesuai Surat Perjanjian  
Pelaksanaan Penelitian Tanggal 1 Mei 2003 Nomor : 02/J07 11/PJJ/2003**

**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2003**

**UPT-PUSTAK-UNDIP**

No. Daft.: 397/KV/10PM/Ci...

**HALAMAN PENGESAHAN  
LAPORAN PENELITIAN DIK RUTIN**

---

1. Judul Penelitian : Evaluasi Nilai Nutrisi Eceng Gondok Terfermentasi  
*Aspergillus niger* sebagai Alternatif Pakan
- b. Bidang Ilmu : Ilmu Pertanian
- c. Kategori Penelitian : II
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Istna Mangisah, SPt, MP
- b. Jenis Kelamin : Perempuan
- c. Gol/Pangkat/NIP : III A/ Penata Muda / 132 164 040
- d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
- e. Jabatan Struktural : -
- f. Fakultas/Jurusan : Peternakan/Nutrisi dan Makanan Ternak
- g. Pusat Penelitian : Universitas Diponegoro
3. Jumlah Anggota Peneliti : 2 Orang
- Nama Anggota Peneliti : Maulana H. Nosoetion, SPt, MP  
Sri Sumarsih, SPt, MP
4. Lokasi Penelitian : Laboratorium Ilmu Makanan Ternak
5. Kerjasama dengan Instansi Lain : Tidak
6. Lama Penelitian : 6 bulan
7. Biaya yang diperlukan
- a. Sumber dari Depdiknas : Rp 3.000.000,-
- b. Sumber lain : Tidak ada
- Jumlah : Rp 3.000.000 (Tiga Juta Rupiah)
- 

Mengetahui  
a.n. Kepala Puslitbangtek UNDIP



Dr. Ir. Agung Sudarvono, MSc  
NIP.131 863 776

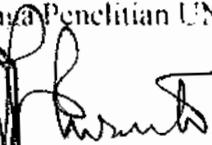
Semarang, 10 Oktober 2003  
Ketua Peneliti



Istna Mangisah, SPt, MP  
NIP. 132 164 040



Menzetujui,  
Ketua Lembaga Penelitian UNDIP

  
I. Riwanto, Sp.Bd  
130. 529 454

## EVALUASI NILAI NUTRISI ECENG GONDOK TERFERMENTASI *Aspergillus niger* SEBAGAI ALTERNATIF PAKAN

Oleh :

Istna Mangisah, Sri Sumarsih dan Maulana H.N.

### RINGKASAN

Kendala dalam mendukung perkembangan peternakan adalah tercukupinya kebutuhan pakan sehingga perlu diupayakan jenis bahan pakan alternatif yang harganya murah, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, mudah didapat dan berkualitas baik. Salah satu alternatifnya adalah eceng gondok. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi nilai nutrisi dari eceng gondok yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* selama 0,1,2,3 dan 4 minggu. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis ragam dan bila terdapat pengaruh dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan. Variabel yang diamati meliputi kadar protein dan serat kasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi eceng gondok dengan *Aspergillus niger* sampai 3 minggu berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) meningkatkan kadar protein kasar dan menurunkan kadar serat kasar. Kesimpulan yang dapat diambil adalah lama fermentasi 3 minggu menghasilkan hasil yang terbaik.

Kata kunci : Evaluasi, fermentasi, protein kasar, serat kasar

**NUTRITIVE CONTENT EVALUATION OF FERMENTED ECENG GONDOK  
(*Eichhornia crassipes*) WITH *Aspergillus niger* AS  
AN ALTERNATIVE OF FEEDSTUFF**

By

Istna Mangisah, Sri Sumarsih dan Maulana H.N.

**SUMMARY**

Constrain in supporting animal husbandary development is sufficiency of feed requirements that it needs to be seek for another kind of food substance that can be used as a cheap substitute feedstuff, uncomplete with human need, easy to get and high quality. The objective of this research were to evaluate nutritive content of fermented eceng gondok with *Aspergillus niger* in 0, 1,2. and 3 weeks. Data were analyzed with analysis of variance and when there was an effect of treatment, then it was continued by Duncan multiple range test. Result of this research showed significant difference ( $p < 0,05$ ) on crude protein and crude fiber. The best treatment was T3, with time of incubation 3 weeks.

Key words : evaluation, fermentation, crude protein and crude fiber

## KATA PENGANTAR

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) adalah salah satu tumbuhan air yang mempunyai pertumbuhan cepat, sering merusak lingkungan danau dan sungai, dapat menyumbat saluran irigasi, dan mencemari areal penangkapan ikan. Oleh karena itu perlu dilakukan penanganan agar tidak mengganggu dan merusak lingkungan. Salah satu alternatifnya dimanfaatkan sebagai bahan pakan. Eceng gondok mengandung protein kasar dan BETN yang cukup tinggi, namun pemanfaatannya sebagai pakan mempunyai kelemahan, antara lain banyak mengandung hemiselulosa dan proteinnya sulit dicerna, sehingga perlu dilakukan pengolahan terlebih dulu agar kualitas nutrisinya meningkat. Salah satu caranya yaitu difermentasi dengan *Aspergillus niger*.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah swt, atas segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan penelitian dan penulisan laporan yang berjudul Evaluasi Nilai Nutrisi Eceng Gondok Terfermentasi *Aspergillus niger* sebagai Alternatif Pakan yang dibiayai oleh Dana DIK Rutin Universitas Diponegoro.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro Bapak Prof. Dr. dr. I. Riwanto, Sp.Bd dan Kepala Puslitbangtek UNDIP Ibu Dr. Ir. Dwi Sunarti, MSc atas kesempatan yang diberikan. Penulis menyadari isi laporan ini belum sempurna, sehingga kritik dan saran demi perbaikan sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, Oktober 2003

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN.....	iii
SUMMARY.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Eceng Gondok.....	3
2.2. Nilai Nutritif Bahan Pakan.....	4
2.3. Fermentasi.....	5
2.4. <i>Aspergillus niger</i> .....	6
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	
3.1. Tujuan Penelitian.....	7
3.2. Manfaat Penelitian.....	7
BAB IV. METODE PENELITIAN	
4.1. Materi.....	8
4.2. Metode Penelitian.....	8
4.3. Analisis Data.....	9
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	
5.1. Kadar Protein Kasar.....	10
5.2. Kadar Serat Kasar.....	12
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan.....	14
6.2. Saran.....	14
DAFTAR PUSTAKA.....	15

## DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Pengaruh Fermentasi Eceng Gondok dengan <i>Aspergillus niger</i> terhadap Kadar Protein Kasar.....	10
2. Pengaruh Fermentasi Eceng Gondok dengan <i>Aspergillus niger</i> terhadap Kadar Protein Kasar.....	13

## BAB I. PENDAHULUAN

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) adalah salah satu tumbuhan air yang sering merusak lingkungan danau dan sungai, dapat menyumbat saluran irigasi, mempercepat hilangnya air, mengganggu lalu lintas air dan mencemari areal penangkapan ikan. Eceng gondok tumbuh dengan cepat sehingga perlu dilakukan upaya untuk menanganinya agar tidak mengganggu dan merusak lingkungan. Salah satu alternatifnya adalah dimanfaatkan sebagai bahan pakan.

Eceng gondok mengandung protein kasar dan BETN yang cukup tinggi, yaitu 11.2% dan 20%. Namun pemanfaatan eceng gondok sebagai pakan mempunyai beberapa kelemahan, antara lain : kadar airnya tinggi, teksturnya halus, banyak mengandung hemiselulosa dan proteinnya sulit dicerna. Oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan terlebih dulu baik pengolahan fisik, kimia, biologi maupun kombinasinya. Salah satu cara pengolahan secara biologi adalah dengan fermentasi.

Fermentasi eceng gondok dengan *Aspergillus niger* diharapkan dapat meningkatkan kandungan nutrisi terutama protein dan asam aminonya. *Aspergillus niger* merupakan kapang yang dapat tumbuh dengan cepat, mampu menghasilkan beberapa jenis enzim seperti amilase, pektinase, aminoglukosidase dan selulase. Penggunaan *Aspergillus niger* dalam fermentasi beberapa bahan pakan seperti pucuk tebu, sorgum dan onggok terbukti mampu meningkatkan pencernaan dan meningkatkan kandungan protein kasar bahan pakan (Tabrani *et al.*, 1997). Fermentasi eceng gondok dengan menggunakan *Aspergillus niger* belum pernah dikaji. Fermentasi dapat menyebabkan perubahan sifat bahan dasar sebagai akibat pemecahan kandungan bahan oleh massa sel

perubahan sifat bahan dasar sebagai akibat pemecahan kandungan bahan oleh massa sel mikrobial yang terjadi selama proses fermentasi. Selama proses fermentasi terjadi perubahan-perubahan terhadap komposisi kimia bahan akibat aktivitas dan perkembangbiakan mikroorganisme, seperti kandungan asam amino, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Penelitian ini akan mengkaji perubahan komposisi kimia eceng gondok yang difermentasi dengan *Aspergillus niger*. Hipotesis yang digunakan adalah fermentasi eceng gondok dengan *Aspergillus niger* akan meningkatkan kualitas nutrisi eceng gondok.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### Eceng Gondok

Eceng gondok merupakan tanaman air yang hidup bebas di permukaan air, dapat berkembang dengan cepat dan dapat tumbuh sepanjang tahun. Eceng gondok termasuk dalam divisio *Embriophytasi phonogama*, sub divisio *Angiospermae*. Kelas *Monocotyledone*, famili *Pantederiaceae* dan genus *Eichhornia*. Tanaman eceng gondok tingginya antara 0,4 – 0,8 m, batangnya berbuku pendek, mempunyai diameter 1- 2,5 cm dan panjang batang mencapai 30 cm (Barton, 1951).

Daun eceng gondok mempunyai garis tengah sampai 15 cm berbentuk telur agak bulat, berwarna hijau terang dan berkilau di bawah sinar matahari. Kelopak bunga berwarna ungu muda atau agak kebiruan. Setiap bunga mempunyai kepala putik yang dapat menghasilkan 500 bakal biji atau 5000 biji setiap tangkai (Soedarmadji, 1991). Hasil analisis proksimat eceng gondok segar mengandung kadar air, abu, protein, lemak kasar, serat kasar dan BETN masing-masing sebesar 94.09; 1.41; 0.71; 0.07; 2.19 dan 1.25% (Soewardi dan Utomo, 1975).

Kecepatan pertumbuhan eceng gondok tergantung dari berbagai faktor lingkungan, seperti kandungan hara perairan, kedalaman air, salinitas, pH dan intensitas cahaya. Suhu air yang paling cocok untuk pertumbuhan eceng gondok adalah 28°C – 30°C dan pH 7. Pertambahan daun eceng gondok mencapai 7,5 – 12,5% per hari. Produksi eceng gondok di Kebun Raya Bogor adalah 106,5 ton/ha/tahun, di Rawa Pening 255 ton/ ha/tahun dan di Curug Jatiluhur 264,3 ton/ha/tahun (Fuskah, 2000).

### **Nilai Nutritif Bahan Pakan**

Evaluasi terhadap kemungkinan penggunaan suatu bahan pakan untuk ternak monogastrik menurut Tangendjaja (1992) yang disitasi oleh Mangisah (2002) dapat dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu 1) tahap pendahuluan meliputi : analisis kimia, percobaan palatabilitas dan keracunan, penentuan tingkat pemakaian optimum dan percobaan pemberian pakan pada ternak yang dituju. 2) tahap lebih lanjut yaitu pengukuran energi metabolis dan analisis asam amino dan nilai cernanya. 3) percobaan dengan *test farm* untuk aplikasi bahan pakan.

Nutrien yang terkandung dalam bahan pakan terdiri atas komposisi zat kimia yang berguna untuk menunjang kehidupan suatu organisme. Nutrien tersebut dapat diketahui dengan menggunakan analisis proksimat. Prinsip dari analisis ini adalah membagi komponen bahan pakan menjadi kelompok-kelompok atau fraksi pakan, yaitu air, bahan organik dan mineral. Bahan organik terdiri dari protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (Prawirokusumo, 1994).

Protein adalah zat organik yang mengandung karbon, nitrogen, hidrogen, oksigen, sulfur dan fosfor. Analisis kandungan protein kasar dalam analisis proksimat menggunakan metode Kjeldahl. Metode ini berprinsip bahwa semua nitrogen bahan pakan berasal dari protein dan semua protein bahan pakan mengandung 16% nitrogen. Protein bahan pakan ditentukan dengan menganalisa kandungan nitrogennya (Prawirokusumo, 1994).

Analisis proksimat membagi karbohidrat menjadi 2 komponen yaitu serat kasar dan BETN. Serat kasar adalah semua zat-zat organik yang tidak larut dalam  $H_2SO_4$  0,3 N dan NaOH 1,5 N yang dimasak berturut-turut selama 30 menit. Bahan-bahan pokok yang menyusun serat kasar adalah selulosa, hemiselulosa dan lignin (Tillman *et al.*, 1991).

### **Fermentasi**

Fermentasi secara biokimia mempunyai pengertian suatu reaksi oksidasi reduksi dalam sistem biologi yang menghasilkan energi dimana sebagai donor dan aseptor digunakan senyawa organik. Fermentasi dapat menyebabkan perubahan sifat bahan dasar sebagai akibat pemecahan kandungan bahan oleh massa sel mikrobial yang terjadi selama proses fermentasi (Wibowo, 1990). Selama proses fermentasi terjadi perubahan-perubahan terhadap komposisi kimia bahan akibat aktivitas dan perkembangbiakan mikroorganisme, seperti kandungan asam amino, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Mikroorganisme dapat tumbuh dan berkembang dengan baik bila memperhatikan beberapa faktor antara lain suhu, pH, oksigen dan air (Winarno *et al.*, 1980).

Winarno *et al.* (1980) menyebutkan bahwa mikrobial yang bersifat fermentatif dapat mengubah karbohidrat dan turunannya menjadi alkohol, asam dan karbondioksida. Santoso (1987) menyatakan bahwa dalam proses fermentasi jumlah mikrobial diperbanyak (mengalami proliferasi) dan digiatkan metabolisemenya dalam bahan-bahan tersebut pada batas tertentu. Proses fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi bahan

asalnya, karena selain terjadi perombakan bahan kompleks menjadi sederhana, juga disintesis beberapa vitamin seperti riboflavin, vitamin B 12 dan pro vitamin A. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam fermentasi antara lain substrat (media fermentasi), mikroorganisme yang digunakan, kondisi fisik pertumbuhan (lingkungan).

### *Aspergillus niger*

*Aspergillus niger* merupakan kapang yang sering dimanfaatkan untuk fermentasi bahan pakan. *Aspergillus niger* dapat tumbuh dengan cepat, banyak digunakan secara komersial dalam pembuatan asam sitrat, asam glukonat dan beberapa jenis enzim seperti amilase, pektinasi, aminoglukosidase dan selulase. *Aspergillus niger* mempunyai sifat saprofit, koloni yang sudah menghasilkan spora warnanya menjadi coklat kehijau-hijauan atau kehitam-hitaman dan miselium yang semula berwarna putih sudah tidak tampak lagi (Pelczar dan Chan, 1986 disitasi oleh Tabrany *et al.*, 2000). Pertumbuhan *Aspergillus niger* menggunakan nutrisi yang ada di sekelilingnya seperti molekul gula-gula sederhana yang terlarut di sekeliling hifa langsung diserap oleh hifa, polimer-polimer seperti pati dan selulosa harus dipecah dulu oleh enzim ekstra seluler menjadi molekul yang lebih sederhana dan diserap ke dalam sel. *Aspergillus niger* bersifat aerobik sehingga pertumbuhannya membutuhkan oksigen yang cukup dengan suhu optimum berkisar 35 - 37°C. Enzim selulase yang dihasilkan oleh *Aspergillus niger* menunjukkan aktivitas optimum pada kisaran pH 4,5 - 5,5 (Kulp, 1975, disitasi Tabrany *et al.* 1997).

## **BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

### **Tujuan Penelitian**

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mencari alternatif bahan pakan yang tidak bersaing dengan manusia
2. Menanggulangi gulma air eceng gondok dengan memanfaatkannya dan mengolahnya dengan cara fermentasi.
3. Mengetahui nilai nutritif eceng gondok yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* , meliputi kadar protein dan serat kasar.

### **Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Membantu mengatasi gangguan gulma air khususnya eceng gondok di daerah perairan (rawa dan danau)
2. Memberikan informasi tentang bahan pakan yang tidak bersaing dengan manusia.
3. Memberikan nilai nutritif protein eceng gondok yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* sehingga nantinya dapat digunakan sebagai acuan dalam penyusunan ransum unggas.

## BAB IV. METODE PENELITIAN

### Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah eceng gondok yang diperoleh dari Rawa Pening Ambarawa dan Isolat *Aspergillus niger* yang diperoleh dari Laboratorium Fisiologi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang.

### Metode Penelitian

Isolat *Aspergillus niger* yang diperoleh diperbanyak jumlahnya (*enrichment*) agar jumlahnya memenuhi untuk diinokulasi pada substrat eceng gondok perlakuan, dengan cara membiakkan. Eceng gondok dioven selama 4 - 6 jam untuk mengetahui kadar airnya, agar dapat dihitung jumlah air yang harus ditambahkan pada saat fermentasi sehingga kadar air fermentasi menjadi kira-kira 60%. Isolat *Aspergillus niger* disuspensikan sporanya ke dalam air steril yang pHnya telah diturunkan antara 4-5, supaya di dalam pertumbuhan dan perkembangbiakannya tidak terkontaminasi dengan kapang lain. Eceng gondok sebanyak 1 kg dibasahi dengan suspensi spora *Aspergillus niger* dengan volume tertentu sehingga kadar air substrat fermentasi menjadi 60%. Setelah eceng gondok diinokulasi dengan spora, selanjutnya diperam sesuai dengan perlakuan lamapemeraman, yaitu :

T0: lama pemeraman 0 minggu

T1: lama pemeraman 1 minggu

T2 : lama pemeraman 2 minggu

T3 : lama pemeraman 3 minggu

Setelah diperam sesuai dengan perlakuan, eceng gondok terfermentasi dipanen, dikeringkan dan dianalisis. Analisis yang dilakukan meliputi kadar protein kasar dan serat kasar dengan metode AOAC (1990).

#### **Analisis Data**

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis ragam dan bila terdapat pengaruh perlakuan dilakukan uji lanjut beda nyata dari Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Astuti, 1995)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Protein Kasar

Rata-rata kadar protein kasar eceng gondok terfermentasi *Aspergillus niger* dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi dengan *Aspergillus niger* dengan lama pemeraman sampai 3 minggu berpengaruh nyata meningkatkan kadar protein kasar. Perlakuan yang menghasilkan kadar protein kasar terbaik adalah T3, yaitu perlakuan pemeraman selama 3 minggu, dengan kadar protein kasar sebesar 13,55%.

Tabel 1. Pengaruh Fermentasi Eceng Gondok dengan *Aspergillus niger* terhadap Kadar Protein Kasar

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
	%			
1	11.97	10.09	12.74	13.60
2	8.63	10.81	10.56	13.34
3	10.24	10.02	12.51	13.72
Rata-rata	10.28 <sup>a</sup>	10.31 <sup>a</sup>	11.93 <sup>ab</sup>	13.55 <sup>b</sup>

Superskrip dengan huruf yang berbeda pada nilai rata-rata menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan uji wilayah ganda Duncan terlihat bahwa perlakuan T0, T1 dan T2 berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan T3, sedangkan antara perlakuan T0, T1 dan T2 tidak berbeda nyata. Perlakuan T2 dan T3 tidak berbeda nyata. Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa fermentasi eceng gondok dengan *A. niger* ternyata mampu meningkatkan kadar protein kasar.

Kadar protein kasar hasil fermentasi semakin meningkat seiring dengan lama pemeraman. Peningkatan kadar protein kasar terjadi karena adanya pertumbuhan dari *Aspergillus niger* sehingga menyebabkan adanya penambahan jumlah miselium *Aspergillus niger*, yang berarti adanya peningkatan unsur nitrogen. Semakin lama diperam jumlah miselium *Aspergillus niger* bertambah banyak. Santoso (1987) menyatakan bahwa dalam proses fermentasi jumlah mikrobia diperbanyak (mengalami proliferasi) dan diaktifkan metabolismenya dalam bahan-bahan tersebut pada batas tertentu. Proses fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi bahan asalnya, karena selain terjadi perombakan bahan kompleks menjadi sederhana, juga disintesis beberapa vitamin seperti riboflavin, vitamin B<sub>12</sub> dan pro vitamin A. Menurut Soewardi dan Utomo (1975) beberapa protein bahan akan diubah menjadi asam amino, kemudian menjadi NH<sub>3</sub> dan selanjutnya digunakan untuk membentuk protein tubuh mikrobia.

Faktor lain yang menyebabkan peningkatan kadar protein kasar adalah karena proses fermentasi eceng gondok dengan *Aspergillus niger* dilakukan secara aerob sehingga memungkinkan adanya pengikatan unsur nitrogen dari udara yang mengakibatkan kadar protein kasar dari hasil fermentasi eceng gondok meningkat. Hal ini didukung laporan penelitian Tabrany *et al.* (2000) bahwa fermentasi dengan *Aspergillus niger* pada onggok mampu meningkatkan kadar protein kasar onggok. Schricks *et al.* (1995) yang disitasi oleh Tabrany *et al.* (2000) menyatakan bahwa sumber nitrogen yang dibutuhkan oleh *Aspergillus niger* dapat diperoleh melalui pengikatan nitrogen dari udara (fiksasi N).

Peningkatan kadar protein kasar eceng gondok hasil fermentasi dengan *Aspergillus niger* kemungkinan juga disebabkan karena proses fermentasi tersebut menggunakan mikrobia *Aspergillus niger* dimana mikrobia tersebut berkembangbiak dan dapat digunakan sebagai sumber protein sel tunggal. Menurut Fardiaz (1988) selama proses fermentasi mikrobia akan mengeluarkan enzim-enzim yang tersusun dari protein dan mikrobia sendiri merupakan sumber protein sel tunggal.

Proses fermentasi eceng gondok menyebabkan kehilangan bahan kering. Hal ini ditunjukkan dengan berkurangnya kadar bahan kering sebelum difermentasi dengan sesudah difermentasi. Hal ini sesuai dengan Rai *et al.* (1988) disitasi oleh Thabrany *et al.* (2000) bahwa peningkatan kadar protein kasar berhubungan dengan hilangnya bahan kering selama proses fermentasi.

### **Kadar Serat Kasar**

Rata-rata kadar serat kasar eceng gondok terfermentasi *Aspergillus niger* dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama pemeraman berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar. Perlakuan yang memberikan hasil kadar serat kasar terendah adalah T3, yaitu lama pemeraman 3 minggu dengan kadar serat kasar sebesar 19,67%. Berdasarkan uji Wilayah Ganda Duncan menunjukkan bahwa T0 berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan dengan T1, T2 dan T3. Sedangkan perlakuan T1, T2 dan T3 tidak berbeda nyata. Hal ini berarti bahwa

fermentasi eceng gondok dengan *Aspergillus niger* mampu menurunkan kadar serat kasar eceng gondok.

Tabel 2. Pengaruh Fermentasi Eceng Gondok dengan *Aspergillus niger* terhadap Kadar Serat Kasar

Ulangan	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
	----- %			
1	27.01	23.17	24.30	20.21
2	21.40	19.62	20.49	19.84
3	24.71	21.52	17.83	18.96
Rata-rata	24.37 <sup>a</sup>	21.43 <sup>b</sup>	20.88 <sup>b</sup>	19.67 <sup>b</sup>

Superskrip dengan huruf yang berbeda pada nilai rata-rata menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata ( $p < 0,05$ )

Penurunan kadar serat kasar pada fermentasi eceng gondok ini terjadi karena adanya *Aspergillus niger* yang mampu menghasilkan beberapa jenis enzim seperti amilase, pektinase, aminoglukosidase dan selulase. Enzim selulase yang dihasilkan oleh *Aspergillus niger* akan mendegrasi serat kasar pada eceng gondok dan mampu merenggangkan ikatan ligno:selulosa sehingga menyebabkan penurunan serat pada eceng gondok. Hal ini didukung beberapa laporan tentang penggunaan *Aspergillus niger* dalam fermentasi onggok terbukti mampu meningkatkan pencernaan dan meningkatkan kandungan protein kasar serta menurunkan kadar serat kasar bahan pakan (Tabrany *et al.*, 1997).

## BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Fermentasi eceng gondok dengan *Aspergillus niger* mampu meningkatkan nilai nutrititif eceng gondok, yaitu meningkatkan kadar protein kasar dan menurunkan kadar serat kasar. Lama pemeraman terbaik adalah 3 minggu dengan kadar protein kasar 13,55% dan serat kasar 19,67%.

### Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan tentang kandungan asam amino dan pencernaan nutrisi (meliputi pencernaan bahan kering, bahan organik dan protein) sebelum eceng gondok yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* dimanfaatkan sebagai komponen ransum.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis. 15<sup>th</sup> ed. Association of Official Analytical Chemist, Washington, DC.
- Astuti, M. 1995. Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Barton, L.V. 1951. Germination of Seed of *Eichhornia crassipes* Solm. Boyke Thompson Inst.
- Fardiaz, S. 1998. Analisis Mikrobiologi Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.
- Fuskah, E. 2000. Eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solm) sebagai alternatif sumber bahan pakan, industri dan kerajinan. Universitas Diponegoro.
- Mangisah, I. 2002. Evaluasi nilai nutritif tepung pupa ulat sutera. Bulletin Peternakan. Volume 26 (1) Februari 2002, p : 20 -- 26.
- Prawirokusumo, S. 1994. Ilmu Gizi Komparatif. Penerbit BPFE, Yogyakarta.
- Santoso, U. 1987. Limbah Bahan Ransum Unggas yang Rasional. PT Bhatara Karya Aksara, Jakarta.
- Soedarmadji. 1991. Pembuatan Asam Oksalat dari Eceng Gondok dengan Peleburan Alkali. Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Soewardi, B dan I.H. Utomo. 1975. Kemungkinan Pemanfaatan Tumbuhan Pengganggu Air Rawa Pening. Inspection Report Biotrop, Bogor.
- Tabrany, H., E. Kusumanti, Surono, E.T. Setiatin dan B. W.H.E.Prasetyo. 1997. Pemanfaatan Limbah Onggok dengan Biofermentasi dalam Meningkatkan Daya Gunanya Sebagai Pakan Ternak. Laporan Hasil Penelitian. Lembaga Penelitian UNDIP, Semarang. (Tidak Dipublikasikan).
- Tabrany, H., M. Christiyanto, dan Surono. 2000. Evaluasi Kandungan Nutritif Pada Onggok Terfermentasi sebagai Alternatif Campuran Pakan. Laporan Hasil Penelitian. Lembaga Penelitian UNDIP.

- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, s. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wibowo, D. 1980. Teknologi Fermentasi. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Winarno, F.G.; S. Fardiaz, dan D. Fardiaz. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Cetakan kedua, PT Gramedia, Jakarta.