

KECERNAAN RANSUM, KADAR SERUM AMINOTRANSFERASE DAN AKTIVITAS ALKALIN FOSFATASE ITIK LOKAL YANG DIBERI PAKAN MENGANDUNG ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) TERFERMENTASI

RATION DIGESTIBILITY, SERUM LEVELS AMINOTRANSFERASE ALKALINE PHOSPHATASE DUCK AND LOCAL ACTIVITIES THAT FEEDS CONTAINING ADVISED WATER HYACINTH (*EICHHORNIA CRASSIPES*) FERMENTED

Cahyadi, R.¹⁾, Atmomarsono, U.²⁾, Suprijatna, E.³⁾
<cahyadirinto@ymail.com>

¹⁾ Mahasiswa Magister Ilmu Ternak Universitas Diponegoro
²⁾ Dosen Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Eceng gondok dapat digunakan sebagai pakan ternak dan melalui proses fermentasi kualitas nutrisi eceng gondok dapat ditingkatkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pencernaan bahan kering, serat kasar, dan lemak kasar eceng gondok fermentasi dan pemanfaatannya dalam ransum itik. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Agustus - Oktober 2012, secara eksperimental berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 125 ekor itik lokal jantan umur 2 minggu yang dipelihara sampai 10 minggu dengan bobot awal 339,87±0,48g. Perlakuan terdiri dari T0 = ransum basal tanpa eceng gondok, T1 = ransum basal + 5% daun eceng gondok tanpa fermentasi (DEG), T2 = ransum basal + 5% daun eceng gondok fermentasi (DEGF), T3 = ransum basal + 7,5% daun eceng gondok fermentasi (DEGF) dan T4 = ransum basal + 10% daun eceng gondok fermentasi (DEGF). Parameter yang diamati meliputi, pencernaan bahan kering, pencernaan serat kasar, pencernaan lemak kasar, energi metabolis murni, retensi N, enzim Glutamic Pyruvic Transaminase (GPT) dan aktivitas alkalin fosfatase. Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan analisis ragam yaitu uji F, jika terdapat perbedaan secara signifikan dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan penggunaan daun eceng gondok berpengaruh secara nyata ($p < 0,05$) meningkatkan pencernaan lemak kasar pada T2 dan T3, namun tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap serat kasar, retensi N, Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) dan alkalin fosfatase. Kesimpulan penelitian adalah penggunaan tepung daun eceng gondok fermentasi dengan formulasi yang baik dapat digunakan dalam ransum sampai taraf 10% tanpa mempengaruhi pencernaan ransum dan fisiologis pada itik lokal jantan dengan pemeliharaan secara intensif sampai umur 10 minggu.

Kata kunci : eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), fermentasi, pencernaan, itik lokal, enzim Glutamic Pyruvic Transaminase (GPT), Alkaline Fosfatase

ABSTRACT

Water hyacinth can be used as animal feed and nutritional quality of fermented water hyacinth can be improved. This study aims to determine the digestibility of dry matter, crude fiber, crude fat and water hyacinth in the ration and use was fermented duck. This study was implemented from August to October 2012, experimentally based on completely randomized design (CRD) by using the local ducks 125 males aged 2 weeks were maintained up to 10 weeks early weighing 339.87 ± 0.48 g. Treatment consists of T0 = basal ration without water hyacinth, T1 = basal diet + 5% water hyacinth leaves without fermentation (DEG), T2 = basal diet + 5% water hyacinth leaf fermentation (degF), T3 = basal diet + 7.5% water hyacinth leaf fermentation (degF) and T4 = basal diet + 10% water hyacinth leaf fermentation (degF). Parameters observed, digestibility of dry matter, digestibility of crude fiber, crude fat digestibility, metabolizable energy of pure, N retention, Glutamic Pyruvic enzyme transaminase (GPT) and alkaline phosphatase activity. The data obtained were processed using the analysis of variance F test, if there is a significant difference followed by Duncan multiple test territory. Results showed treatment using water hyacinth leaves significant effect ($p < 0.05$) increase the digestibility of crude fat on T2 and T3, but not significant ($p >$

0.05) for crude fiber, N retention, Glutamic Pyruvic transaminase (SGPT) and alkaline phosphatase. Conclusions of research is the use of water hyacinth leaf meal fermented with either formulation can be used in the ration to the extent of 10% without affecting the digestibility of the ration and physiological male local ducks with intensive care until the age of 10 weeks.

Keywords: water hyacinth (*Eichhornia crassipes*), fermentation, digestibility, local ducks, Glutamic Pyruvic enzyme transaminase (GPT), Alkaline Phosphatase

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pengadaan bahan pakan masih menjadi kendala utama dalam memenuhi kebutuhan pakan ternak. Bahan pakan yang sebagian besar masih diimpor menyebabkan mahal biaya yang harus ditanggung peternak. Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan sumber daya alam sebagai bahan pakan yang berkualitas dan mudah didapat. Salah satu syarat suatu bahan dapat dijadikan sebagai bahan pakan alternatif adalah bahan tersebut berkualitas dan ketersediaannya selalu ada setiap saat, sehingga tidak hanya sekedar menjadi obyek penelitian saja tetapi dapat dimanfaatkan bagi peternak secara luas. Eceng gondok merupakan salah satu sumber daya alam hayati yang keberadaannya masih jarang dimanfaatkan sehingga lebih sering menjadi gulma air. Kemampuan tumbuh dan berkembang tanaman eceng gondok sangat cepat sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai bahan pakan ternak. Produktivitas tanaman eceng gondok dapat mencapai 106,5 ton/ha/th di Kebun Raya Bogor sedangkan di Rawa Pening adalah 225 ton/ha/th dalam bentuk segar (Fuskhah, 2000). Eceng gondok dapat digunakan sebagai pakan ternak, karena melalui proses fermentasi dapat ditingkatkan nilai nutrisi yang terkandung di dalamnya.

Eceng gondok dalam penggunaannya dalam ransum harus diperhatikan proporsinya, karena eceng gondok memiliki kandungan serat kasar yang tinggi. Upaya untuk mengatasi hal tersebut, perlu dilakukan pengolahan antara lain melalui proses fermentasi. Proses fermentasi dilakukan dengan cara mengolah eceng gondok menjadi tepung kemudian difermentasi dengan *Aspergillus niger*. Proses fermentasi

diharapkan dapat meningkatkan pencernaan nutrisi eceng gondok tersebut, sehingga dapat digunakan sebagai acuan penyusunan ransum unggas.

Salah satu pemanfaatan eceng gondok adalah sebagai ransum itik, dikarenakan itik merupakan ternak lokal yang mempunyai potensi untuk dikembangkan. Itik merupakan unggas air yang mempunyai kemampuan mencerna pakan lebih baik daripada unggas lain. Ternak itik memiliki sekum yang lebih berkembang dibandingkan ternak ayam sehingga mampu memanfaatkan ransum dengan kandungan serat kasar tinggi. Sistem pemeliharaan itik di masyarakat masih secara tradisional dengan cara digembalakan di sawah-sawah yang baru selesai dipanen, sehingga produksinya belum maksimal. Itik dapat dipelihara secara semi-intensif dan intensif. Pemeliharaan ternak itik secara intensif yaitu itik dipelihara dengan cara dikandangkan secara terus-menerus tanpa disediakan air untuk berenang (Rasyaf, 1993). Pemeliharaan itik secara intensif dapat meningkatkan produktivitas ternak itik.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penggunaan eceng gondok fermentasi dalam ransum terhadap pencernaan bahan kering, serat kasar, lemak kasar, energi metabolis murni, retensi Nitrogen, enzim Glutamic Pyruvic Transaminase (GPT) dan aktivitas alkalin fosfatase pada ternak itik.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang penggunaan eceng gondok sebagai bahan pakan alternatif sehingga dapat dijadikan acuan bagi peternak dalam penyusunan ransum yang menggunakan eceng gondok. Manfaat lain yang dapat diambil dari penelitian ini adalah

membantu mengatasi gangguan gulma air khususnya eceng gondok di daerah perairan.

Kerangka Pemikiran

Keberadaan eceng gondok sebagai gulma air seringkali menimbulkan permasalahan terutama menyebabkan pendangkalan perairan dan yang berkaitan dengan ekosistem di perairan karena tingkat pertumbuhan eceng gondok yang relatif cepat. Eceng gondok mengandung bahan kering sekitar 7%; protein kasar 11,2%; serat kasar 18,3; BETN 57%; Lemak kasar 0,9%; abu 12,6%; Ca 1,4%; dan P sebesar 0,3% (Fuskhah, 2000). Melalui proses fermentasi dengan *Aspergillus niger* kandungan nutrisi eceng gondok dapat ditingkatkan sehingga meningkatkan kadar protein kasar dan menurunkan kadar serat kasar. Peningkatan kadar protein akan meningkatkan nilai energi metabolis dan meningkatkan pencernaan bahan kering, lemak kasar, dan serat kasar.

Eceng gondok mempunyai kemampuan menyerap logam berat yang cukup tinggi. Hati merupakan tempat utama untuk metabolisme zat kimia dan logam berat. Kandungan logam berat yang tinggi jika dikonsumsi ternak itik dapat menyebabkan peningkatan aktifitas enzim Glutamic Pyruvic Transaminase (GPT) dan aktivitas alkaline fosfatase. Tanda dini dari kerusakan hati adalah peningkatan enzim-enzim transaminase dalam serum yang terdiri dari dua amino transferase yang sering diukur yaitu Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) dan Serum Glutamic Oxaloasetat Transaminase (SGOT), yang mengkatalisis semua reaksi kimia tanpa mengalami perubahan secara kimiawi, mengatur metabolisme dengan ikut serta pada semua fungsi sel.

Terdapatnya enzim terutama pada sel, oleh karena itu meningkatnya kadar suatu enzim merupakan dari konsekuensi dari cedera sel sehingga molekul-molekul intrasel dapat lolos keluar. Enzim aminotransferase dan alkaline fosfatase merupakan indikator yang baik untuk kerusakan hati, apabila

kadarnya dalam serum meningkat.

Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang digunakan adalah penggunaan eceng gondok fermentasi dalam ransum meningkatkan pencernaan bahan kering, serat kasar, lemak kasar, energi metabolis murni, retensi N, enzim Glutamic Pyruvic Transaminase (GPT) dan aktivitas alkaline fosfatase pada itik lokal.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan 125 ekor itik lokal umur 2 minggu dengan bobot rata-rata $339,87 \pm 0,48$ gram, dan dibagi menjadi 25 petak kandang yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan, dengan 5 ekor itik per unit percobaan. Perlakuan pakan terdiri dari T0 = ransum basal tanpa eceng gondok, T1 = ransum basal + 5% eceng gondok tanpa fermentasi, T2 = ransum basal + 5% eceng gondok fermentasi, T3 = ransum basal + 7,5% eceng gondok fermentasi dan T4 = ransum basal + 10% eceng gondok fermentasi, dengan bahan penyusun ransum terdiri dari jagung, bekatul, tepung ikan, *poultry meal* (PMM), pollard, eceng gondok tanpa fermentasi, eceng gondok fermentasi, premix, methionin dan lisin.

Kandang yang digunakan adalah kandang postal yang dibagi menjadi 25 petak kandang dengan ukuran 100 cm x 100 cm x 80 cm, dengan menggunakan sekam sebagai litter atau alas kandang. Penerangan kandang menggunakan lampu listrik, tiap petak kandang diletakkan tempat pakan dan minum, untuk mengetahui suhu dan kelembaban kandang menggunakan termometer dan higrometer, serta untuk melakukan penimbangan bahan pakan dan bobot badan itik menggunakan timbangan elektrik. Kandungan protein untuk periode starter adalah 22% dengan EM 2.900 kkl/kg, dan untuk kandungan protein untuk periode finisher adalah 19% dengan EM 3.000 kkl/kg. Komposisi ransum dan kandungan nutrisi penelitian periode *starter* dan *finisher* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian Periode Starter

Komposisi Ransum	Starter (umur 15 – 28 hari)				
	T0	T1	T2	T3	T4
	----- (%) -----				
Bahan Pakan:					
Jagung kuning	48,80	45,50	44,70	43,90	44,06
Bungkil kedelai	18,50	17,20	16,90	16,30	16,15
Bekatul	13,00	13,00	12,20	6,90	3,30
Tepung ikan	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
PMM	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Pollard	5,90	5,90	7,50	11,7	12,69
Minyak kelapa	1,60	1,20	1,50	1,50	1,60
DEG	0	5*	5**	7,5**	10**
Kapur	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Premix	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Methionin	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Lysin	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Kandungan Nutrisi:					
Energi Metabolis (kkal/kg)	2.982,51	2.900,03	2.900,23	2.900,11	2.900,16
Protein Kasar (%)	22,48	22,01	22,01	22,01	22,00
Lemak Kasar (%)	5,74	5,43	5,73	5,60	5,61
Serat Kasar (%)	6,30	7,93	7,90	7,82	7,81
Methionin (%)	0,63	0,61	0,61	0,59	0,58
Lysin (%)	0,88	0,86	0,84	0,81	0,79
Ca (%)	1,15	1,15	1,15	1,14	1,14
P tersedia (%)	0,87	0,85	0,85	0,79	0,75
Harga per kg (Rp)	4.426,80	4.322,20	4.367,95	4.388,48	4.425,53

Sumber : Data primer diolah (2013)

Keterangan:

*) daun eceng gondok tanpa fermentasi (DEG)

***) daun eceng gondok terfermentasi dengan *Aspergillus niger* (DEGF)

Energi Metabolis (EM) dihitung berdasarkan rumus Balton yang dikutip oleh Anggorodi (1994), yaitu: Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) = 100 – (%Air + %Abu + %PK + %LK + %Sk). Energi Metabolis (EM) = 40,81 {0,87 (PK + 2,25LK + BETN) + 4,9}

Tabel 2. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian Periode *Finisher*

Komposisi Ransum	T0	<i>Finisher</i> (umur 29 – 70 hari)			
		T1	T2	T3	T4
	----- (%) -----				
Bahan Pakan:					
Jagung kuning	50,10	48,50	49,3	50,19	47,37
Bungkil kedelai	15,60	14,20	14,00	14,28	14,00
Bekatul	7,50	7,20	5,90	3,89	1,58
Tepung ikan	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
PMM	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Pollard	15,90	14,90	15,50	13,64	16,05
Minyak kelapa	2,70	2,00	2,10	2,30	2,80
DEG	0	5*	5**	7,5**	10**
Kapur	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Premix	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Methionin	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Lysin	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Kandungan Nutrien:					
Energi Metabolis (kcal/kg)	3.090,07	3.000,41	3.000,28	3.000,04	3.000,04
Protein Kasar (%)	19,55	19,00	19,00	19,00	19,00
Lemak Kasar (%)	6,51	5,90	5,99	6,14	6,59
Serat Kasar (%)	5,61	7,04	6,76	6,83	7,34
Methionin (%)	0,63	0,62	0,62	0,62	0,61
Lysin (%)	0,94	0,91	0,90	0,90	0,87
Ca (%)	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91
P tersedia (%)	0,70	0,67	0,65	0,62	0,59
Harga per kg (Rp)	4.394,00	4.263,70	4.301,65	4.354,62	4.408,35

Sumber : Data primer diolah (2013)

Keterangan:

*) daun eceng gondok tanpa fermentasi (DEG)

***) daun eceng gondok terfermentasi dengan *Aspergillus niger* (DEGF)

Energi Metabolis (EM) dihitung berdasarkan rumus Balton yang dikutip oleh Anggorodi (1994), yaitu: Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) = 100 – (%Air + %Abu + %PK + %LK + %Sk). Energi Metabolis (EM) = 40,81 {0,87 (PK + 2,25LK + BETN) + 4,9}

c. Kecernaan Lemak Kasar

$$\text{KLK nyata} = \frac{\text{Konsumsi Lemak Kasar - (LK digesta - LK endogenous)}}{\text{Konsumsi Lemak Kasar}} \times 100$$

Keterangan :

KLK nyata = Kecernaan lemak kasar nyata (%)

Konsumsi Lemak Kasar = Bahan kering ransum terkonsumsi x Kadar lemak ransum (g)

PK digesta = Bahan kering Ekskreta normal x Kadar lemak ekskreta normal (g)

PK endogenous = Bahan kering ekskreta endogenous x Kadar lemak ekskreta endogenous (g)

d. Energi Metabolis Murni

$$\text{EMM} = \frac{(\text{X}(\% \text{BK}) \times \text{GEP}) - \{(\text{Y}(\% \text{BK}) \times \text{GEE}) - (\text{Z} \times \text{GEE}_n)\}}{(\text{X}(\% \text{BK}) \times \text{GEP})} \times 100\%$$

- EMM = Energi metabolis murni
- X(%BK) = Konsumsi pakan x % bahan kering pakan
- GEP = Gross energi pakan
- Y(%BK) = Bobot feses x % bahan kering ekskreta
- GEE = Gross energi ekskreta
- GEE_n = Gross energi endogenous

e. Analisis Retensi Nitrogen

Retensi nitrogen dilakukan dengan cara menghitung nitrogen pakan yang dikonsumsi dikurangi nitrogen ekskreta yang dikoreksi nitrogen endogenous.

Retensi Nitrogen (g) = N konsumsi - (N Ekskreta - N Eks. Endogenous)

Keterangan :

N konsumsi = Nitrogen ransum yang dikonsumsi (g) diperoleh dari hasil kali antara jumlah bahan kering ransum yang dikonsumsi dengan % nitrogen ransum.

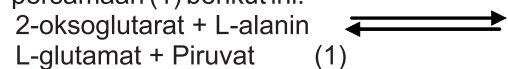
N ekskreta = Nitrogen ekskreta itik perlakuan (g), diperoleh dari hasil kali antara jumlah bahan kering ekskreta dengan % nitrogen ekskreta itik tanpa dipuaskan.

N ekskreta endogenous = Nitrogen ekskreta itik perlakuan (g), diperoleh dari hasil kali antara jumlah bahan kering

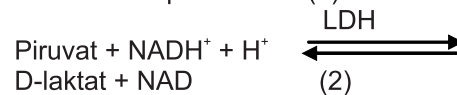
ekskreta endogenous dengan % nitrogen ekskreta endogenous.

f. Analisis Enzim Glutamic Pyruvic Transaminase (GPT)

Aktivitas GPT serum dapat diukur secara fotometer dengan menggunakan metode kinetik GPT-ALT (Alanin Aminotransferase). Untuk menentukan GPT secara kuantitatif, serum yang akan dianalisis direaksikan dengan oksoglutarat dan L-alanin dalam larutan buffer. Dasar metode ini adalah mengkatalisis perpindahan nitrogen dari glutamat ke piruvat sesuai dengan persamaan (1) berikut ini:



Piruvat yang terbentuk adalah NADH⁺ dengan adanya laktat dehidrogenase (LDH), diubah secara enzimatik menjadi laktat dalam persamaan (2) berikut:



NADH mempunyai serapan pada panjang gelombang 334, 340, dan 365 nm. Pada pemeriksaan ini akan mengukur sisa NADH yang tidak bereaksi menurunkan serapan menunjukkan bahwa NADH meningkatkan penggunaan NADH sebanding dengan aktivitas GPT.

9. Analisis Aktivitas Alkalin Fosfatase

Analisis Alkalin Fosfatase dilakukan dengan cara pengambilan sampel darah itik. Sampel darah yang diperoleh kemudian disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 10-15 menit. Kemudian serum dipisahkan ke dalam tabung ependorf. Selanjutnya dilakukan pengukuran terhadap kadar Alkalin Fosfatase.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan dengan 5 ekor itik per ulangan. Perlakuan ransum yang diberikan terdiri dari T0 = ransum basal tanpa eceng gondok, T1 = ransum basal + 5% eceng gondok tanpa fermentasi, T2 = ransum basal + 5% eceng gondok fermentasi, T3 = ransum basal + 7,5% eceng gondok fermentasi dan T4 = ransum basal + 10% eceng gondok fermentasi.

Hipotesis yang digunakan dalam

Metode Penelitian

Pemeliharaan Itik

Itik dipelihara mulai umur 15 hari sampai 70 hari, dengan pemberian ransum dan air minum *ad libitum*. Umur 15 hari sampai 28 hari itik diberi pakan perlakuan *starter* dengan imbang protein dan energi sebesar 22% dan 2.900 kkl/kg. Umur 29 hari sampai 70 hari itik diberi pakan perlakuan *finisher* dengan imbang protein dan energi sebesar 19% dan 3.000kkl/kg. Pencegahan penyakit diberikan vaksinasi ND hitchner pada umur 4 hari melalui tetes mata, pada akhir pemeliharaan tiap petak kandang diambil satu ekor itik yang mempunyai bobot badanya mendekati rata-rata sebagai sampel untuk dilakukan analisis pencernaan dengan metode total koleksi (*total collecting methods*).

Fermentasi Daun Eceng Gondok ((*Eichhornia crassipes*))

Proses fermentasi dilakukan berdasarkan metode Daryatmo *et al.*, (2011) dengan cara padat yaitu tepung eceng gondok ditimbang seberat 10 kg, kemudian ditambahkan air hangat sebagai media pencampurannya, kemudian diaduk hingga rata, selanjutnya ditambahkan campuran 80 gram *Aspergillus niger* dan 584,4 gram mineral sebagai sumber nitrogen anorganik dan diaduk hingga rata. Campuran tersebut ditempatkan pada baki selama 3 hari, setelah 3 hari campuran tersebut diaduk kembali kemudian ditutup. Fermentasi berlangsung secara *aerob* selama 10 hari dan setelah proses fermentasi selesai, maka daun eceng gondok tersebut dikeringkan dengan cahaya matahari dan setelah kering eceng gondok fermentasi tersebut siap digunakan dalam ransum.

Metode Analisis Kecernaan Ransum

Metode yang digunakan untuk menilai pencernaan yaitu metode konvensional atau *total collecting methods*, yang terdiri dari periode pendahuluan selama 4-10 hari dengan tujuan membiasakan ternak pada ransum dan keadaan lingkungan sekitarnya dan menghilangkan sisa-sisa makanan sebelum perlakuan (Church dan Pond, 1988). Pengambilan sampel feces dilakukan melalui

2 tahap, yaitu tahap pemuaan pakan dengan tetap diberi air minum *ad libitum*, dilakukan selama 24 jam dengan tujuan untuk menghilangkan sisa-sisa pakan sebelumnya. Hari ke-2, ke-3 dan ke-4 berturut-turut diberi ransum perlakuan dan air minum *ad libitum*. Tahap koleksi dilakukan pada hari ke-2, ke-3, ke-4 dan ke-5 dengan cara ekskreta yang keluar ditampung dengan nampan di alas kandang. Hari ke-5 itik dipuaskan dan ekskreta tetap ditampung.

Sampel feces yang diambil hari ke-2 sampai dengan ke-5 dicampur kemudian diambil 10% untuk dianalisis pencernaan bahan kering, serat kasar, lemak di laboratorium, serta untuk menghindari N yang hilang atau menguap maka selama dikeringkan feces disemprot dengan HCL 10% setiap 2 jam sekali. Analisis ekskreta endogenous dilakukan dengan mengambil 5 ekor itik dengan cara itik ditempatkan pada kandang baterai kemudian dipuaskan selama 1 hari, pada hari ke 2 ekskreta ditampung selama 24 jam dengan itik tetap dipuaskan. Sampel ekskreta tersebut kemudian dikeringkan untuk dilakukan analisis proksimat di laboratorium.

Variabel Penelitian

a. Kecernaan Bahan Kering

$$\text{KCBK} = \frac{(X \times \% \text{BKP}) - (Y \times \% \text{BKE})}{(X \times \% \text{BKP})} \times 100\%$$

Keterangan:

- KCBK = Kecernaan bahan kering
- X = Konsumsi pakan
- BKP = Bahan kering pakan
- Y = Bobot kering ekskreta
- BKE = Bahan kering ekskreta

b. Kecernaan Serat Kasar

$$\text{KSK nyata} = \frac{\text{Konsumsi Serat Kasar} - (\text{SK digesta} - \text{SK endogenous})}{\text{Konsums Serat Kasar}} \times 100\%$$

Keterangan :

KSK nyata = Kecernaan serat kasar nyata (%)

Konsumsi Serat Kasar = Bahan kering ransum terkonsumsi x Kadar serat kasar ransum (g)

SK dige = Bahan kering Ekskreta normal x Kadar serat kasar ekskreta normal (g)

SK endogenous = Bahan keing ekskreta endogenous x Kadar serat kasar ekskreta endogenous (g)

penelitian ini adalah :

H0 = tidak ada perbedaan pengaruh penggunaan eceng gondok fermentasi dalam ransum terhadap pencernaan protein kasar, lemak kasar, serat kasar, energi metabolis, retensi nitrogen, Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) dan aktifitas alkaline fosfatase pada itik lokal.

H1 = terdapat perbedaan pengaruh penggunaan eceng gondok fermentasi terhadap pencernaan protein kasar, lemak kasar, serat kasar, energi metabolis, retensi nitrogen, Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) dan aktifitas alkaline fosfatase pada itik lokal

Kriteria pengujian yaitu : $F_{hitung} < F_{tabel}$ 5%, maka tidak terjadi perbedaan yang nyata. $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ 5%, maka terjadi perbedaan yang nyata. Bila ada pengaruh perlakuan yang nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Wilayah Ganda Duncan (Steel dan Torie, 1991). Model matematika menurut Steel dan Torie (1991) sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = hasil pengamatan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j
 i = perlakuan ke-i (1,2,3,4,5)

j = ulangan ke-j dari sejumlah 4 ulangan
 μ = nilai rata-rata umum dari seluruh perlakuan
 α_i = penambahan eceng gondok fermentasi ke-i
 ϵ_{ij} = galat perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Nilai Nutrisi Tepung Daun Eceng Gondok

Perlakuan fermentasi dengan menggunakan inoculum *Aspergillus niger* telah menghasilkan perbaikan kualitas nutrisi tepung daun eceng gondok. Pada Tabel 3. Terlihat bahwa kandungan protein tepung daun eceng gondok meningkat lebih dari 14,23%. Peningkatan protein dalam tepung eceng gondok yang telah difermentasi ini, antara lain disebabkan N (Nitrogen) anorganik diubah menjadi N organik (protein) oleh kapang. Menurut Kompiang *et al.* (1994) peningkatan protein tersebut merupakan kontribusi protein sel tunggal dari sel mikroba selama fermentasi.

Tabel 3. Komposisi Nutrisi Tepung Eceng Gondok

Komposisi Nutrisi	Tepung Daun Eceng Gondok		Perubahan (%)
	Sebelum Fermentasi	Sesudah Fermentasi	
Kadar Air	7,19	9,22	+ 28,23
Kadar Abu	14,88	24,06	+ 61,69
Serat Kasar	34,16	34,08	- 0,23
Lemak Kasar	4,69	5,47	+ 16,63
Protein Kasar	9,70	11,08	+ 14,23
BETN	29,38	16,09	- 45,23
EM (kkal/kg)*	1.962,16	1.600,81	- 18,42

Sumber : Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan dan Pertanian Undip (2011).

*) Hasil perhitungan berdasarkan rumus Balton yang dikutip oleh Anggorodi (1994).

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa tidak terjadi penurunan kandungan serat kasar eceng gondok yang difermentasi dengan menggunakan *Aspergillus niger*. Hal ini disebabkan karena kandungan serat kasar yang ada dalam eceng gondok tinggi sehingga enzim selulase yang dihasilkan

Kecernaan Bahan Kering

Kecernaan bahan kering menunjukkan kecernaan dari seluruh zat-zat makanan yang dapat dicerna oleh tubuh. Hasil analisis kecernaan bahan kering, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan retensi N dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Protein Kasar, Kecernaan Lemak Kasar, Kecernaan Serat Kasar dan Retensi Protein

Perlakuan	Kecernaan Bahan Kering (%)	EMM	Kecernaan Lemak Kasar (%)	Kecernaan Serat Kasar (%)	Retensi N (%)
T0	79,19	78,50	97,31	44,74	3,29
T1	79,36	78,71	97,13	39,02	3,62
T2	79,39	79,54	99,16	43,26	3,60
T3	80,38	80,32	99,18	45,85	3,34
T4	79,14	79,12	96,88	41,96	3,44
Rata-rata	79,50 ± 3,02	79,24 ± 2,69	97,94 ± 1,60	42,97 ± 8,69	3,46 ± 2,63

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama pada uji Duncan menunjukkan tingkat perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan analisis ragam pada Tabel 4. rataan kecernaan bahan kering ransum tidak berbeda secara nyata ($p > 0,05$) antara perlakuan ransum yang tanpa menggunakan eceng gondok (T0), menggunakan daun eceng gondok tanpa fermentasi (T1), dan yang menggunakan daun eceng gondok fermentasi (T2, T3, dan T4) pada itik lokal yang dipelihara sejak umur 2 minggu sampai 10 minggu. Hal tersebut disebabkan karena beberapa faktor yaitu ransum antara perlakuan disusun berdasarkan kandungan nutrisi yang sama dan konsumsi ransum antara perlakuan juga sama. Sehingga bahan kering yang dikonsumsi antara perlakuan juga sama. Hal ini menunjukkan bahwa eceng gondok yang telah diproses secara fermentasi mampu meningkatkan kandungan zat-zat makanan dan daya cerna serta dapat menurunkan kadar serat kasar pada eceng gondok.

Energi Metabolis Murni

Hasil perhitungan analisis sidik ragam Tabel 4. menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun eceng gondok terfermentasi dalam ransum memberikan pengaruh yang tidak berbeda secara nyata ($P > 0,05$) terhadap energi metabolis. Hal ini disebabkan oleh kandungan gross energi pakan yang hampir sama (iso energi) pada masing-masing pakan perlakuan. Energi metabolis yang tidak berbeda disebabkan ransum yang diberikan mempunyai komposisi nutrisi yang sama, dengan tingkat energi yang sama serta konsumsi ransum yang tidak berbeda nyata. Sesuai dengan hal ini, komposisi nutrisi ransum dapat mempengaruhi daya cerna,

terutama protein, serat kasar, dan energi (Anggorodi, 1994). Menurut Wahju (2004) menyatakan bahwa kandungan energi di dalam pakan juga menentukan jumlah konsumsi zat makanan lainnya seperti protein, mineral, dan vitamin.

Kecernaan Lemak Kasar

Berdasarkan Tabel 4. rataan kecernaan lemak kasar untuk masing-masing perlakuan adalah T0 = 97,31%, T1 = 97,13%, T2 = 99,16%, T3 = 99,18% dan T4 = 96,88%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun eceng gondok fermentasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p > 0,05$) terhadap kecernaan lemak kasar. Kecernaan lemak kasar pada T2 dan T3 lebih tinggi dibandingkan dengan T0, T1 dan T4. Sedangkan konsumsi ransum dan kandungan lemak kasar ransum adalah sama untuk semua perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi tepung daun eceng gondok dengan formulasi ransum yang baik dapat meningkatkan kecernaan lemak kasar. Wiseman (1990) menyebutkan bahwa variabel yang berpengaruh terhadap nilai nutrisi lemak untuk ternak non ruminansia adalah struktur kimia lemak, umur ternak dan metode yang digunakan dalam evaluasi.

Kecernaan Serat Kasar

Berdasarkan Tabel 4. analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun eceng gondok fermentasi memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) terhadap kecernaan serat kasar. .

Dari Tabel 4. dengan proporsi yang sama penggunaan tepung daun eceng

gondok fermentasi T2 menghasilkan pencernaan sebesar 43,26%, lebih tinggi daripada yang tanpa melalui proses fermentasi yaitu T1 sebesar 39,02%. Hal ini menunjukkan bahwa tepung daun eceng gondok yang telah melalui fermentasi dapat menurunkan kadar serat kasar sehingga meningkatkan pencernaan serat kasar yang disebabkan karena pada proses fermentasi, *Aspergillus niger* menghasilkan enzim selulase yang dapat mencerna serat kasar. Judoamidjojo *et al.* (1989) menyatakan bahwa *Aspergillus niger* menghasilkan selulase dan enzim yang menghidrolisis hemiselulase dan selulosa menjadi gula sederhana.

Retensi N

Nilai Nitrogen terretensi dari setiap perlakuan tertera pada Tabel 4. Analisis ragam menunjukkan penggunaan tepung daun eceng gondok fermentasi memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) terhadap retensi N. Hal tersebut

menunjukkan penimbunan protein tubuh untuk semua perlakuan adalah sama. Hal ini disebabkan karena konsumsi dan kadar protein yang sama dalam ransum, sehingga menyebabkan konsumsi N semua perlakuan juga sama. Retensi nitrogen dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: konsumsi ransum, konsumsi protein, kualitas protein, imbang energi dan protein (Mueller, 1956 ; Wahju, 2004).

Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT)

Berdasarkan Tabel 5. analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun eceng gondok fermentasi dalam ransum itik tidak berpengaruh secara nyata ($p > 0,05$) terhadap Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT). Hal ini menunjukkan status fungsi hati itik dengan pemberian ransum yang mengandung tepung daun eceng gondok berdasarkan analisa kimia darah adalah normal.

Tabel 5. Rata-rata Kandungan glutamic pyruvic transaminase (SGPT) dan alkalin fosfatase

Perlakuan	Enzim SGPT (U/l)	Alkali Fosfatase (mg/dl)
T0	14,00	318,80
T1	16,20	312,60
T2	18,00	416,80
T3	15,20	409,00
T4	14,60	399,80
Rata-rata	35,52 ± 7,63	371,40 ± 118,00

Sumber : Data primer diolah (2013)

Hal tersebut menunjukkan penggunaan tepung daun eceng gondok fermentasi dalam ransum sampai kadar 10% dapat ditolerir oleh itik sehingga tidak menimbulkan gangguan fungsi hati pada itik. Menurut Coles (1986) peningkatan konsentrasi SGPT berkaitan dengan gangguan pada hati, gangguan otot skelet dan otot jantung.

Alkalin Fosfatase

Berdasarkan Tabel 5. analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun eceng gondok fermentasi memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) terhadap Alkalin Fosfatase. Nilai rata-rata alkali fosfatase pada masing-masing perlakuan adalah T0=318,80, T1= 312,60, T2=416,80, T3=409,00 dan T4=399,80. Dari

Tabel 5. diketahui kadar alkalin fosfatase antara perlakuan dan kontrol tidak berbeda nyata, hal ini menunjukkan status fungsi hati itik dengan pemberian ransum yang mengandung tepung daun eceng gondok fermentasi berdasarkan analisa kimia darah adalah normal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan tepung daun eceng gondok fermentasi dalam ransum itik dapat menggantikan atau mensubstitusi bahan pakan konvensional yang mempunyai kadar serat kasar tinggi antara lain bekatul. Penggunaan tepung daun eceng gondok fermentasi sampai taraf 10% tidak menurunkan pencernaan pada itik lokal yang dipelihara sampai umur 10 minggu.

Penelitian lanjutan diperlukan pada

penggunaan tepung eceng gondok fermentasi dengan taraf yang lebih tinggi dalam ransum. Hal tersebut bertujuan agar dapat diketahui tingkat produktifitas yang stabil dan optimal pada itik lokal jantan dengan pemanfaatan bahan pakan non konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmanu. 1997. Metode Determinasi Nilai Energi Metabolis Bahan Ransum Pada Unggas. Karangan Ilmiah. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Amrulloh, I.K. 2003. Nutrisi Ayam Broiler. Lembaga Satu Gunung Budi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Anggorodi. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Cetakan ke-5. PT. Gramedia, Jakarta.
- Aslam, M. dkk. 2003. Farmasi Klinik (Clinical Pharmacy). PT. Elex Media Komputindo.
- Austic, R.E. dan Nesheim, M.C. 1990. Poultry Production. 13th Ed. Lea and Febiger. Washington.
- Baron DN. 1992. Kapita Selekta Patologi Klinik. Ed ke- 4. Andrianto P dan Gunawan J, penerjemah; Jakarta: EGC. Terjemahan dari: A Short Textbook of Chemical Pathology.
- Boorman, K.N. 1980. Dietary constrain on nitrogen retention. In : P.J. Buttery and D.B. Lindsay (Eds). Protein Deposition in Animal. Academic Press, London. P.
- Card, L.E., 1962. Poultry Production. 9th Ed. Lea & Febiger. Philladelphia.
- Coles, E. H. 1986. Veterinary Clinical Pathology. 4th Ed. W. B. Saunders Company. Philadelphia, London, Toronto, Mexico City, Rio De Janeiro, Sidney, Tokyo, Hongkong.
- Connely, O. M. 1992. From DNA to Free Conversion : Using Biotechnology in The Feed Industry. Proceeding of Altech Eight Animal Symposium. Altech Technical Publications. Nicholasville, Kentucky, USA.
- Curch, D. C. and W. E. Pond. 1988. Basic Animal Nutrition and Feeding. 3rd ed. Ohn Willy and Sons, Inc. United States of America.
- Denbow, D. M. 2000. Gastrointestinal anatomy and physiology. dalam: Sturkie's Avian Physiology . Whittow, G. C. (Editor). Academic Press, London.
- Djauharuddin, D. 2006. Pengaruh Fermentasi daun Eceng Gondok dengan *Aspergillus niger* Terhadap Kandungan Asam Amino, Kecernaan Protein dan Retensi Nitrogen Pada Itik Tegal.
- Dwidjoseputro, D. 2003. Dasar-dasar Mikrobiologi. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Girindra A. 1987. Biokimia Patologi Hewan. Institut Pertanian Bogor.
- Groff JL, Gropper SS. 2000. Advanced Nutrition and Human Metabolism. Ed ke – 3. U.S.A : Wadsworth Thomson Learning.
- Hartadi, H., Soedomo, R., Soekanto, L. dan Tillman, A.D. 1980. Tabel-tabel dari Komposisi Bahan Makanan Untuk Indonesia. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Program EFD. Yayasan Rockefeller. Yogyakarta.
- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. PAU IPB dengan LSI IPR, Bogor.
- Frazier, W.C. and D.C. Westhoff. 1981. Food Microbiology. Mc Graw-Hill Co.Ltd., New York.
- Forest, J.C., E. D. Aberle, H.B. Hendrick, M.D. Judge and R.A. Merkel. 1975. Principles of Meat Science. Freeman and Company. San Francisco.

- Fuskhah, E. 2000. Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) (*Maart solm*) Sebagai Alternative Sumber Bahan Pakan, Industri dan Kerajinan. J. Ilmiah Sainteks 7 (4): 226-234.
- Iskandar, S., D. Zainuddin, T. Susanti, A. R. Setioko dan U. Hidayat. 1995. Kinerja Itik Jantan Mojosari yang Diberi Pakan yang Disimpan Dengan Tepung Zeolit atau Arang Tempurung Kelapa. Ilmu Peternakan.
- Judoamidjojo, R.M., E.G. Said dan H. Lieobetini. 1989. Biokonversi. Pusat Antar Universitas Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kamal, M. 1991. Nutrisi Ternak Dasar. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Kasimdjjo, R.B. 1989. Mikrobiologi dan Biokimia Pengolahan dan Pemanfaatannya. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Kompiang, I.P. dan S. Ilyas. 1983. Silase Ikan : Pengolahan, Pengguna, dan Prospeknya di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian. Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor.
- Larvor P. 1983. The Pools of Celluler Nutrients: Mineral. In: Dynamic Biochemistry of Animal Production, P.M. Ed. Elsevier, Amsterdam.
- Leclerq, B. and H. De Carville. 1985. Dietary Energy, Protein and Phosporus Requirement of Muscovy Ducks. Duck Production Science and World Practice, University of New England.
- Leeson, S. And J. D. Summers. 1997. Commercial Poultry Nutrition. 2nd Edition. University Books, Canada.
- Little, ECS. 1979. Handbook of Utilization of Aquatic Plants Food and Agriculture Organization of The Nation. Rome.
- Lu, F.C., 1995. Toksikologi dasar : asas, organ sasaran dan penilaian resiko. Edisis Kedua. Diterjemahkan oleh Nugroho. Jakarta. UI Press.
- Mahmilia, F. 2005. Perubahan Nilai Gizi Tepung Eceng Gondok Fermentasi dan Pemanfaatannya Sebagai Ransum Ayam Pedaging. J. Ternak dan Veteriner.
- Mangisah, I., Tristiarti, Murningsih, W., Nasoetion, M.H., Jayanti, E.S., Astuti, Y. 2006. Kecernaan Nutrien Eceng Gondok Yang Difermentasai *Aspergillus niger* Pada Ayam Broiler. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Martoharsono, S. 1990. Biokimia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Maynard A., J. K. Loosli, H. F. Hintz and R. G. Warner. 1985. Animal Nutrition. 7th Ed. Tata Mc Graw Hill Publ., New Delhi
- McDonald, P., Edwards, R.A. and Greenhalgh, J.F.D. 1994. *Animal nutrition*. 4th edition. Longman Scientific and Technical. New York.
- Metzler DE. 1977. Biochemistry : The chemical reactions of living cells. London: Academic Press, Inc.
- Nieto, R.C. Prieto, I Fernandez-Figarez and J.F. Augilera. 1995. Effect of Dietary protein Quality on Energy Metabolism in Grower Chickens. British Journal of Nutrition.
- NRC. 1994. Nutrient Requirement of Poultry. National Academy Press. Washington D.C.
- Pond, W.D., D.C. Church dan K.R. Pond. 1995. Basic Animal Nutrition and Feeding. 4th Ed. John Willey and Sons Inc. Canada.
- Rasyaf, M. 1993. Beternak Itik. Cetakan ke-2. Kanisius, Yogyakarta.

- Samosir, D.J. 1983. Ilmu Ternak Itik. Gramedia, Jakarta.
- Schlegel, H.G. dan K. Schmidt. 1994. Mikrobiologi Umum. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta (diterjemahkan oleh R.M. Tedjo Baskoro).
- Schlegel P and W Windisch. 2006 Bioavailability of Zinc Glycinate in Comparison with Zinc Sulfate in the Presence of Phylate in an Animal Model 65 Zn Labeled Rats. *J. Anim. Physiol Anim Nutr.* 90 : 216.
- Scott, M. L., M. C. Nesheim and R. J. Young. 1982. Nutrition of The Chickens. 3rd Edition. M. L. Scott Associates. Ithaca, New York.
- Scott, M. L. and W. F. Dean. 1991. Nutritional and Management Ducks. M. L. Scott of Ithaca, New York.
- Setyaningrum, S. 2006. Evaluasi Nutrisi Daun Eceng Gondok Difermentasi dengan *Aspergillus niger* Pada Itik Tegal Umur 8 Minggu. (Skripsi Sarjana Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro).
- Siregar, A.P., M. Sabrani dan S. Pramu. 1982. Beternak Ayam Pedaging di Indonesia. Argie Group. Jakarta.
- Soejono, M. 1994. Pengenalan dan Pengawasan Kualitas Bahan Baku dan Pakan. Ditjen Peternakan. Dit. Bina Produksi, Jakarta.
- Sudarmadji, S., Kasimdjo, R., Sarjono, D., Wibowo, S., Margino dan Endang, S.R. 1989. Mikrobiologi Pangan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sukarsa, D.R. Nitibaskara dan Suwandi. R. 1985. Penelitian Pengolahan Silase Ikan dengan Proses Biologis. IPB. Bogor.
- Sutardi, T. 1980. *Landasan Ilmu Nutrisi. Jilid 1.* Departemen Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Tidak diterbitkan).
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdoesoekojo, 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar.* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Vohra, P., S.D.B. Chami dan F.H. Kratzet. 1980. Evaluation of a Method for Determination of True Metabolizable Energi of Feed Ingredients. *Poult. Sci.* 59 : 569-571.
- Warschmut, E.D. and A. Torhorst. 1974. Possible Precursors of Amino-peptidase and Alkaline Phosphatase in The Proximal Tubules of Kidney and The Crypts of Small Intestine of Mice. *Histochem.*
- Wahyu, J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ke-5. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wasito dan E.S. Rohaeni. 1994. Beternak Itik Alabio. Kanisius. Yogyakarta.
- Wilson, R.P., L.S. Zagon, D.R. Laracch, dan C.M. Lang. (1993). Cardiovascular and Respiratory Effect of Tiletamin-Zolazepam. *Pharmacol. Biochem. Behav.* 44(1): 1-8. (Medline).
- Wiseman, J. 1990. Variability in The Nutritive Value of Fats for Non-Ruminants. In : *Feedstuff Evaluation.* Wisema, J. and D.J.A. Cole (Eds) Butterworths. London.
- Wahyu, J. 1992. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan Ke 3, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wuryantoro, S. 2000. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Hay Padi Teramonitorisasi yang Difermentasi dengan Cairan Rumen. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.