

Kecernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar ayam kampung yang diberi ransum menggunakan tepung daun pangi (*Pangium edule reinw*) melalui metode pengukusan

F.R. Wolayan*, F.N. Sompie, N.J. Kumajas, N.W.H. Tuwaidan

Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado, 95115

*Kosepondensi (*corresponding author*) Email : fennywolayan@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kecernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar yang diberi ransum mengandung tepung daun pangi (*Pangium Edule reinw*) yang diolah dengan metode pengukusan. Penelitian ini menggunakan 20 ekor ternak ayam kampung yang berumur 14 minggu. Ayam dibagi dalam 20 unit kandang metabolisme berukuran 35 x 25 x 40 cm dengan masing-masing dilengkapi dengan tempat pakan, tempat air minum dan tempat penampungan feses. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Pelakuan yang diberikan sebagai berikut: R0 = Ransum basal, R1 = 98% ransum basal + 2% tepung daun pangi, R2 = Ransum basal 96% + tepung daun pangi 4%, R3 = Ransum Basal 94% + tepung daun pangi 6%. Peubah yang diamati terdiri dari kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik dan kecernaan protein. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai kecernaan bahan kering, nilai kecernaan bahan organik dan nilai kecernaan protein kasar. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tepung daun pangi (*Pangium edule reinw*) dapat digunakan sebagai salah satu pakan alternatif dalam ransum ayam kampung sampai 6% dilihat dari kecernaan bahan kering, bahan organik dan kecernaan protein kasar.

Kata Kunci: Ayam kampung, kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, kecernaan protein kasar, daun pangi

ABSTRACT

DIGESTIBILITY OF DRY MATTER, ORGANIC MATTER AND CRUDE PROTEIN ON NATIVE CHICKENS USING PANGI LEAF MEAL (*Pangium edule reinw*) PROCESSED BY STEAMING METHOD. The research was conducted to evaluate digestibility of dry matter, organic matter and crude protein in ration of native chickens using Pangi leaf meal (*Pangium edule reinw*) was processed by the steaming method. This study used 20 native chickens aged 14 weeks. Chickens were divided into 20 metabolic cages measuring 35 x 25 x 40 cm. each equipped with a feed, drinking water and faecal storage area. The Study use a completely randomized design (CRD). With 4 treatments and 5 replications. The treatment were including 100% basal ration without pangi leaf meal (R0), 98% basal ration added with 2% pangi leaf meal (R1), 96% basal ration added with 4% pangi leaf meal (R2), 94% basal ration added with 6% pangi leaf meal (R3). Result of analysis variance show that no significant affected ($P>0.05$) on the dry matter digestibility value, organic matter and crude protein digestibility. Based on the results of this study, it can be concluded that pangi leaf meal can be use as an alternative feed in native chickens up to 6% in terms of dry matter digestibility, organic matter and crude protein digestibility.

Key word: Native chicken, dry matter digestibility, organic matter digestibility, crude protein digestibility, pangi leaf meal.

PENDAHULUAN

Pembangunan sub sektor peternakan mengemban suatu fungsi yang sangat penting dalam pembangunan nasional yaitu fungsi pemenuhan protein hewani asal ternak memiliki posisi penting karena menentukan kualitas sumber daya manusia. Rendahnya konsumsi protein hewani berdampak pada tingkat kecerdasan dan kualitas hidup manusia.

Peranan unggas baik lokal (kampung) maupun ras semakin meningkat tajam dalam sumbangannya terhadap produksi daging nasional. Penyediaan bahan pangan hewani asal ternak yang berkualitas berupa daging, susu dan telur. Populasi ayam kampung di Sulawesi Utara sejak 5 tahun terakhir sebagai berikut. Tahun 2014: 2.357.433; 2015: 3.342.204; 2016: 2.375.058; 2017: 2.406.022; 2018: 2.448.771 ekor (Dirjen Peternakan & Kesehatan Hewan, Kementan. 2019). Seiring dengan perkembangan waktu, pertambahan jumlah penduduk, peningkatan pendapatan dan kesadaran masyarakat akan arti pentingnya gizi bagi kesehatan tubuh, maka permintaan masyarakat akan kebutuhan pangan sumber protein hewani asal ternak semakin meningkat. Salah satu sumber protein hewani yang digemari akhir-akhir ini adalah daging ayam kampung, apalagi semakin menjamurnya kuliner berbahan dasar daging ayam kampung. Masyarakat pedesaan memeliharanya ayam kampung sebagai sumber pangan keluarga akan telur dan dagingnya (Iskandar, 2010).

Faktor makanan sangat menentukan kualitas maupun kuantitas produksi daging ayam kampung. Pakan merupakan biaya paling besar dalam total biaya produksi yaitu 60-70% apalagi harga bahan pakan sangat ditentukan oleh cuaca. Di musim kemarau harga pakan meningkat tajam dan makin diperparah dengan ketergantungan produk import seperti jagung, kedele, dan

tepung ikan. Oleh karena itu para ahli nutrisi berusaha untuk mencari bahan pakan lokal yang tersedia, mudah didapat, berkualitas baik dan memiliki nutrisi yang baik.

Tanaman pangi tersebar luas di Indonesia sehingga memiliki nama daerah seperti: picung (Sunda), pucung (Jawa), pangi (Manado), kalona (Makassar, Bugis). Tanaman pangi adalah tanaman native di Malesia (Indonesia, Malaysia dan Philippina), Melanesia (Papua Neugini dan Fiji). Tanaman pangi dapat digolongkan sebagai jenis pangan serbaguna (JPSG) karena hampir semua bagiannya dapat dimanfaatkan. Bagian dari tanaman ini yaitu daunnya mengandung nutrisi yang cukup baik, namun mengandung anti nutrisi tanin. Berdasarkan hasil penelitian Wolayan dan Sompie (2021) bahwa kandungan tanin tepung daun pangi 13,55 %, sedangkan toleransi tanin dalam ransum unggas yaitu 2,6 g/kg (Kumar *et al.*, 2005).

Pengolahan dengan pengukusan dapat meningkatkan kandungan nutrisi dapat menurunkan tanin (Wahyuni dan Osjfar (2018). Demikian juga Wolayan dan Sompie (2021) melaporkan kandungan tanin tepung daun pangi melalui pengukusan selama 10 menit dapat meningkatkan nilai nutrisi menurunkan kandungan tanin. Perlakuan panas dapat meningkatkan nilai gizi dengan merusak inhibitor tripsin, dan meningkatkan daya cerna protein dan asam amino, lemak, dan karbohidrat yang terdapat dalam bahan pakan (Diana, 2016).

Berdasarkan kandungan nutrisi dan tanin melalui pengolahan dengan metode pengukusan, tepung daun pangi, diperkirakan dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif ayam kampung. Agar dapat dimanfaatkan tepung daun pangi melalui metode pengukusan maka perlu mengukur kualitasnya melalui mengukur nilai kecernaannya. Kecernaan suatu bahan pakan merupakan cerminan dari tinggi

rendahnya nilai manfaat dari bahan pakan tersebut.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan 20 ekor ayam kampung berumur 14 minggu unsex. Kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang individu berukuran 35 x 25 x 40 cm sebanyak 20 unit yang dilengkapi dengan tempat makan dan minum. Perlengkapan lain yang digunakan adalah timbangan (untuk menimbang ayam, ransum dan ekskreta), wadah penampung ekskreta, alat penyemprot, aluminium foil, pengaduk dan oven untuk mengeringkan ekskreta. Bahan kimia yang digunakan dalam percobaan ini yaitu asam borat 5%, yang berfungsi untuk mencegah hilangnya N pada ekskreta.

Pakan yang digunakan terdiri pakan komersial ayam kampung dari tepung daun pangi yang diolah dengan metode pengukusan, dengan prosedur pembuatannya disajikan pada Gambar 1.

Komposisi zat nutrien dan energi bruto ransum basal dan tepung limbah labu kuning pada Tabel 1, dan komposisi zat nutrien dan energi bruto ransum perlakuan pada Tabel 2. Penelitian ini merupakan

penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap (Steel and Torrie, 1995) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan, dengan susunan sebagai berikut :

R0 = Ransum basal

R1 = 98% ransum basal + 2% tepung daun pangi,

R2 = Ransum basal 96 % + tepung daun pangi 4 %,

R3 = Ransum basal 94% + tepung daun pangi 6 %

Peubah yang diamati yaitu pencernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar menurut petunjuk Zarei (2006)

Kecernaan bahan kering (KcBK)

$$KcBK = \frac{\text{Konsumsi BK (g)} - \text{BK ekskreta (g)}}{\text{Konsumsi BK (g)}} \times 100\%$$

Kecernaan bahan organik (KcBO)

$$KcBO = \frac{\text{Konsumsi BO (g)} - \text{BK ekskreta (g)}}{\text{Konsumsi BO (g)}} \times 100\%$$

Kecernaan protein kasar (KcPK)

$$KcPK = \frac{\text{Konsumsi PK (g)} - \text{PK ekskreta (g)}}{\text{Konsumsi PK (g)}} \times 100\%$$



Gambar 1. Prosedur pembuatan tepung daun pangi

Tabel 1. Kandungan Nutrien dan Energi Bruto Ransum Basal dan Tepung Daun Pangi

Zat Nutrien	Ransum Basal	Tepung Daun Pangi**
Protein (%)	18,12	20,88(%)
Serat Kasar (%)	6,16	15,53 (%)
Lemak (%)	5,63	1,99 (%)
Ca (%)	5,83	1,17 (%)
P (%)	0,71	0,16 (%)
Gross Energ(Kkal/kg)	3734	3787

*Pokphand

** Najoan *et al.* (2020)

Tabel 2. Komposisi Nutrient Ransum Perlakuan dan Energi Bruto Pakan Perlakuan

Perlakuan	R0	R1	R2	R3
Ransum Basal	100	98	96	94
Tepung daun pangi	0	2	4	6

Kandungan Nutrien dan Energi Bruto dihitung berdasarkan Tabel 1

Protein	18,12	18,18	18,23	18,28
Serat Kasar	6,16	6,35	6,53	6,72
Lemak	5,63	5,57	5,48	5,41
Ca	5,83	5,76	5,66	5,57
P	0,71	0,70	0,69	0,68
Energi Bruto (Kkal/kg)	3,34	3785,36	3783,72	3782,08

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan nilai pencernaan bahan kering (KcBK), Kecernaan bahan organik (KcBO) dan pencernaan Protein (KcPrk) ransum ayam kampung yang menggunakan tepung daun pangi melalui pengolahan metode pengukusan disajikan pada Tabel 3.

Pengaruh perlakuan terhadap nilai kecernaan bahan kering

Rataan nilai pencernaan bahan kering (KcBK) terdapat pada Tabel 3. Rataan nilai pencernaan bahan kering ransum ayam

kampung yang menggunakan tepung daun pangi dalam penelitian ini berkisar antara 72,84-73,72%. Nilai ini masih berada pada kisaran yang rekomendasi Blair *et al.* (1990) yaitu 50–80% dan masih lebih baik dibandingkan dengan penelitian dari Wenda *et al.* (2020), yaitu penanaman kulit pisang terfermentasi dalam ransum ayam broiler yaitu (62,32 – 71,66%), dan penelitian dari Mulyana *et al.* (2017), pencernaan bahan kering ayam kampung yang mengandung tepung bungkil inti sawit berkisar 38,05 %- 48,12%. Perbedaan tingkat pencernaan ayam dipengaruhi oleh beberapa

Tabel 3. Rataan Nilai Kecernaan Bahan kering, Bahan Organik, dan Protein Kasar Masing-masing Perlakuan

Peubah yang diamati	Perlakuan			
	R0	R1	R2	R3
Kecernaan bahan kering (%)	73,01	72,93	73,72	72,84
Kecernaan bahan organik (%)	76,42	75,35	74,61	73,79
Kecernaan protein kasar (%)	71,37	71,76	70,08	70,20

faktor antara lain jumlah dan jenis pakan yang dikonsumsi, kemampuan ternak dalam mencerna bahan pakan, kondisi ternak dan lingkungan. Nilai kecernaan bahan kering berturut-turut dari yang tertinggi diperoleh pada perlakuan R2 (73,72%) selanjutnya diikuti oleh R0 (73,01%), R1 (72,93%) dan R3 (72,84%). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penggunaan tepung daun pangi tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai kecernaan bahan kering. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan tepung daun paagi sampai level 8% tidak menimbulkan pengaruh negatif terhadap nilai kecernaan bahan kering. Tinggi rendahnya kandungan bahan kering yang dicerna berhubungan dengan banyaknya kandungan nutrisi yang terserap. Tillman *et al.* (1998) mengemukakan bahwa bahan kering yang diekskresikan dalam ekskreta merupakan zat-zat nutrisi yang tidak diserap tubuh. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat direkomendasikan bahwa dengan penggunaan tepung daun pangi yang diolah dengan metode pengukusan sampai level 6% memberikan pengaruh yang sama baiknya dengan ransum kontrol atau tanpa tepung daun pangi (R0) terhadap nilai kecernaan bahan kering ayam kampung.

Pengaruh perlakuan terhadap nilai kecernaan bahan organik

Hasil penelitian kecernaan bahan organik pakan ayam kampung yang diberi tepung daun pangi yang diolah dengan metode pengukusan dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil penelitian ini, terlihat bahwa rata-rata nilai kecernaan bahan organik berkisar antara 73,79 - 76,42%. Rataan nilai kecernaan bahan organik dalam penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Moningkey *et al.* (2019) namun masih sejalan dengan penelitian dari Supriana *et al.* (2019) yaitu 73,55 -75,11%. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa kecernaan bahan organik berturut-turut dari yang terendah diperoleh pada perlakuan perlakuan R3 (73,79%) selanjutnya diikuti oleh R2 (74,61%), R1 (75,35%) dan R0

(76,42%). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pakan perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap kecernaan bahan organik. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan tepung daun pangi sampai sampai 6% tidak mempengaruhi nilai kecernaan bahan organik. Sutardi (1980) melaporkan bahwa peningkatan kecernaan bahan organik sejalan dengan meningkatnya kecernaan bahan kering, karena sebagian besar komponen bahan kering terdiri atas bahan organik sehingga faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kecernaan bahan kering akan berpengaruh juga terhadap tinggi rendahnya bahan organik. Kecernaan bahan organik dipengaruhi oleh kecernaan dari komponen bahan organik, yaitu protein, karbohidrat (BETN dan serat kasar) dan lemak. Tillman *et al.*, (2005) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kecernaan bahan organik adalah kandungan zat nutrisi dalam ransum. Tingginya serat kasar pakan yang tidak dapat tercerna dalam saluran pencernaan menyebabkan nutrisi lain yang dapat dicerna menjadi tidak tercerna dan ikut keluar bersama-sama ekskreta, sehingga menurunkan kecernaan nutrisi lain. Pemberian ransum dengan level serat kasar yang tinggi menyebabkan pemanfaatan nutrisi ransum menjadi rendah dan terjadi penurunan bobot badan (Hsu *et al.*, 2000). Penggunaan serat kasar dalam ransum pada penelitian ini masih dalam batas yang ditentukan dapat dilihat pada Tabel 2. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ma'arifah *et al.* (2013) bahwa penggunaan maksimum dalam ransum ayam kampung 6-12%. Jika persentase serat kasar berlebih dalam ransum maka akan menghambat penyerapan zat-zat makanan dalam tubuh ayam. Hal ini sudah diterapkan dalam penelitian sehingga kadar serat kasar dalam ransum hanya berkisar 6,16 – 6,72 % . Besarnya nutrisi yang dimanfaatkan oleh ternak yang relatif sama dengan kecernaan bahan kering pada penelitian ini, hal ini diduga juga menyebabkan kecernaan bahan organik yang relatif sama pada masing-masing perlakuan. Dalam ransum masing-masing perlakuan mengandung protein, serat kasar, dan lemak kasar yang relatif sama. Selanjutnya Sugiarto *et al.* (2013)

menyatakan bahwa pencernaan bahan kering berbanding lurus dengan pencernaan bahan organik.

Pengaruh perlakuan terhadap nilai pencernaan protein kasar

Hasil penelitian pencernaan protein kasar pakan ayam kampung yang diberi tepung daun pangi yang diolah dengan metode pengukusan dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil penelitian ini, terlihat bahwa rata-rata nilai pencernaan protein kasar berkisar antara 70,08%- 71,37%. Rataan nilai pencernaan protein kasar dalam penelitian ini masih ada di kisaran penelitian dari Wolayan dan Mandey (2019) pencernaan protein kasar yang menggunakan dedak padi terfermentasi dengan *Trichoderma viride*, yaitu 68,25 -79,05 % . Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pakan perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap pencernaan protein. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan tepung daun pangi sampai sampai 6% tidak mempengaruhi nilai pencernaan protein. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai pencernaan protein termasuk tinggi, sesuai pendapat Anggorodi (1994), bahwa kualitas ransum berdasarkan tingkat daya cernanya ada 3 kategori, yaitu: nilai pencernaan pada kisaran 50-60% adalah berkualitas rendah, antara 60-70% berkualitas sedang dan di atas 70% berkualitas tinggi.

Level pemberian tepung daun pangi yang diolah dengan metode pengukusan memberikan pengaruh tidak nyata (non signifikan) terhadap pencernaan protein kasar ransum karena nilai pencernaan protein sangat dipengaruhi oleh konsumsi ransum. Konsumsi ransum semakin tinggi, maka semakin tinggi juga nilai pencernaan protein. Hal tersebut seiring dengan tidak terdapat pengaruh nyata pada konsumsi ransum. Sesuai pendapat Tillman *et al.* (2005) bahwa pencernaan merupakan perbandingan antara jumlah protein yang tercerna dengan jumlah protein yang dikonsumsi. Kandungan protein dalam ransum penelitian ini hampir sama di setiap perlakuan. Nilai pencernaan protein kasar

ransum didukung dengan nilai pencernaan bahan organik. Rambet *et al.* (2016) menerangkan bahwa protein merupakan bagian bahan organik sehingga apabila koefisien cerna bahan organik meningkat maka koefisien cerna protein kasar juga akan meningkat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan metode pengukusan tepung daun pangi (*Pangium edule reinw*) dapat digunakan dalam ransum ayam kampung sampai 6% dilihat dari nilai pencernaan bahan kering, bahan organik dan pencernaan protein kasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Blair G.J., M.E. Ensiminger, dan W.W. Heinemman. 1990. Poultry Meat Feed and Nutrition. 2nd Ed.
- Diana N.E. 2016. Pengaruh waktu perebusan terhadap kandungan proksimat, mineral dan kadar gosipol tepung biji kapas. Jurnal Penelitian Pasca Panen Pertanian, 13(1):100-107
- Iskandar S. 2010. Usaha Tani Ayam kampung. Editor: Ketaren, P.P., S. Sopiyan dan D. Sudarman. Balai Penelitian Ternak Ciawi.
- Hsu J.C., L.I. Chen, dan B. Yu. 2000. Effect of levels of crude fiber on growth performances and intestinal carbohydrase of domestic gosling. Asian Aust. J. Anim. Sci, 13(10): 1450– 1455.
- Kumar V., A.V. Elangovan, dan A.B. Mandal. 2005. Utilization of reconstituted high tanin sorgum in the diets of broiler chickens, Asian-Aust.J. Animal Science:18:538-544
- Ma'rifah B., U. Atmomarsono, dan N. Suthama. 2013. Nitrogen retention and productive performance of crossbred native chicken due to feeding effect of kayambang (*Salvinia molesta*). Internat J. of Sci. and Eng, 5(1): 19-24.
- Mulyana A.A., D. Sudrajat, dan J. Jatmiko. 2017. Pengaruh substitusi pakan

- komersil oleh tepung bungkil inti sawit terhadap nilai energi metabolis dan pencernaan ransum ayam kampung. *Jurnal Pertanian*, 8(1): 1-6.
- Moningkey A.F., F.R.Wolayan, C.A Rahasia, dan M.N. Regar. 2019. Kecernaan bahan organik, serat kasar dan lemak kasar pakan ayam pedaging yang diberitepung limbah labu kuning (*Cucurbita moschata*). *Zootec*, 39(2): 257 - 265
- Najoan M., F.R. Wolayan, dan F.N. Sompie. 2020. Identifikasi kandungan nutrie, senyawa bioaktif dan penentuan energi metabolis daun pangi (*Pangium edule reinw*) sebagai pakan alternatif ayam kampung. Laporan Penelitian. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Rambet V., J.F. Umboh, Y.L.R. Tulung, dan Y.H.S. Kowel. 2016. Kecernaan protein dan energi ransum broiler yang menggunakan tepung manggot (*Hermetia Illucens*) sebagai pengganti tepung ikan. *Zootec*, 36(1): 13-22
- Steel R.D. dan J.H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistik. PT. Gramedia. Pustaka Jakarta
- Sugianto A., N. Iriyanti, dan S. Mugiyono. 2013. Penggunaan beberapa jenis Probiotik dalam ransum terhadap pencernaan bahan kering (KBK) dan pencernaan bahan organik (KBO). *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 3:933-937
- Sutardi T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Jilid I. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor
- Supriana I.M., I.P.A. Astawa, dan I.G. Mahardika. 2019. Pengaruh pemberian probiotik terhadap pencernaan ransum pada ayam broiler. *Jurnal Peternakan Tropika*, 7(3):1348-1363
- Tillman A.D., H. Hartadi, Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdoesoekojo. 2005. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Wahyuni F. dan O. Sofyan. 2018. Pengaruh pengukusan terhadap kandungan nutrisi biji asam jawa (*Tamrindus indica L*) sebagai bahan pakan unggas. *Journal of Tropical Animal Production*, 19(2): 139-148
- Wenda N., F.R. Wolayan, I.M. Untu, dan H. Liwe. 2020. Kecernaan bahan kering, dan bahan olrganik kulit pisang raja terfermentasi dengan *Rhizopus oligosporus* dalam ransum ayam broiler. *Zootec*, 40(1):134-142)
- Wolayan F.R., dan J.S. Mandey. 2019. Nutritional value of rice bran fermented by *Aspergillus niger* and its effect on nutrients digestibility of broiler chickens. *Journal of Advanced Agricultural Technologies*, 6(1):
- Wolayan F.R., dan F.N. Sompie. 2021. Evaluasi nilai nutrien dan kandungan tanin daun pangi (*pangiumdan edule reinw*) dengan metode pengolahan berbeda serta implikasinya pada ayam. Laporan Penelitian. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Zarei A. 2006. Apparent and true metabolizable energy in artemia meal. *Int. J. of Poul. Sci*, 5(7): 627-628.