



PENGARUH PENAMBAHAN KOMBINASI EKSTRAK DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* Less) DAN KLOORIN TERHADAP ENERGI METABOLIS, AKTIVITAS FOSFATASE ALKALI DAN RETENSI FOSFOR AYAM PEDAGING
*(The Effect of Combination Beluntas (*Pluchea indica* Less) Leaves Extract and Chlorine Subtitution in Energy Metabolic, Alkaline Phosphatase Activity and Phosphorus Retention on Broiler Chicken)*

L. E. Lestaningtyas, V. D. Yuniarto dan I. Mangisah*

Program Studi S-1 Peternakan

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang.

*fp@undip.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh penambahan kombinasi ekstrak daun beluntas dan klorin terhadap energi metabolis, aktivitas fosfatase alkalin dan retensi fosfor. Penelitian menggunakan 140 ekor *Day Old Chick* (DOC) pedaging dengan bobot badan $45,58 \pm 2,99$ g, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu T_0 =Ransum basal tanpa penambahan ekstrak beluntas dan klorin; T_1 =Ransum basal+(ekstrak daun beluntas 2%+klorin 30 ppm); T_2 =Ransum basal+(ekstrak daun beluntas 4%+klorin 20 ppm); T_3 = Ransum basal+(ekstrak daun beluntas 6%+klorin 10 ppm); T_4 = Ransum basal+(ekstrak daun beluntas 8%+klorin 0 ppm). Parameter yang diamati adalah energi metabolis, aktivitas fosfatase alkalin dan retensi fosfor. Data yang diperoleh dikaji menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan uji wilayah ganda Duncan apabila terdapat pengaruh nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap energi metabolis, aktivitas fosfatase alkalin dan retensi fosfor serta perlakuan T_4 memiliki nilai tertinggi dibanding perlakuan kontrol dengan nilai masing-masing 3427,05 Kkal/kg; 3,94 u/l dan 0,24 g. Berdasarkan hasil penelitian, penambahan kombinasi ekstrak daun beluntas 8% dan klorin 0% dapat meningkatkan konsumsi ransum, energi metabolis, aktivitas fosfatase alkalin, retensi fosfor.

Kata Kunci: Ekstrak daun beluntas dan klorin; ayam pedaging; energi metabolis; aktivitas fosfatase alkalin dan retensi fosfor

ABSTRACT

This research study was conducted to evaluate the effect of combination beluntas leaves extract and chlorine subtitution in energy metabolic, alkaline phosphatase activity and phosphorus retention. A hundred fourty day old broiler chicks (body weight $45,58 \pm 2,99$ g) were arrange with completely randomized design with five treatments and four replicates. The treatments were: T_0 =basal diet; T_1 =basal diet+(2% beluntas leaves extract+30 ppm chlorine); T_2 = basal diet+(4% beluntas leaves extract+20 ppm chlorine); T_3 = basal diet+(6% beluntas leaves extract+10 ppm chlorine); T_4 = basal diet+(8% beluntas leaves extract+0 ppm chlorine). The treatments were significantly affect ($p < 0,05$) metabolic energy, alkaline phosphatase activity and phosphorus retention. T_4 treatment has the highest value compared to the control with the respective value of 3427,05 Kcal/kg, 3,94 U/l, and 0,249 g. In conclusion, the result indicated that supplementing broiler diet with 8% beluntas leaves extract and 0% chlorine can increase feed intake, metabolic energy, alkaline phosphatase activity, phosphorus retention.

Keywords: Beluntas leaves extract and chlorine; broiler; metabolic energy; alkaline phosphatase activity and phosphorus retention.

PENDAHULUAN

Peternakan ayam pedaging mengalami peningkatan yang pesat seiring dengan meningkatnya konsumsi daging ayam pedaging. Kendala dalam pengelolaan ayam pedaging, salah satunya infeksi saluran pencernaan oleh bakteri patogen. Disinfeksi yang digunakan oleh peternak untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *E. coli*, dilakukan dengan pemberian klorin. Namun proses klorinasi menghasilkan senyawa residu *trihalo metana* (THM) yang bersifat karsinogenik. Pemakaian antibiotika tidak tepat untuk pengobatan infeksi bakteri dapat meninggalkan residu berbahaya, sehingga diperlukan suatu *feed additive* pengganti klorin, yang tidak menimbulkan residu. Salah satu alternatif *feed aditif* adalah daun beluntas.

Daun beluntas memiliki zat aktif antara lain minyak atsiri dan flavonoid yang memiliki aktifitas antibakteri, mengandung senyawa fenol bersifat asam pH antara 5-6. Pertumbuhan bakteri patogen seperti *E. coli* dihambat oleh fenol (Purnomo, 2001) sehingga saluran pencernaan dapat berfungsi secara optimal dalam proses pencernaan dan penyerapan zat-zat nutrisi. Zat-zat nutrisi penghasil energi akan dimetabolis menghasilkan energi yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi ayam pedaging. Energi dalam bentuk *Adenosin Triphosphat* (ATP) dan *Adenosin Diphosphat* (ADP) yang dihasilkan, digunakan enzim fosfatase alkalin untuk menghasilkan fosfat organik dan memisahkan molekul asam fosfat (Farrokhifar *et al.*, 2013) serta berperan pada proses pembentukan jaringan tulang (Adamu *et al.*, 2013). Hasil dari hidrolisis dan katalis berbagai ester fosfat akan ditimbun dalam tubuh ayam pedaging (daging maupun tulang).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh peran kombinasi ekstrak beluntas dan klorin terhadap energi metabolis, aktivitas fosfatase alkalin, dan retensi fosfor dalam meningkatkan produktivitas ayam pedaging. Manfaat penelitian adalah mengetahui peran kombinasi ekstrak beluntas dan klorin terhadap energi metabolis, aktivitas fosfatase alkalin, dan retensi fosfor dalam meningkatkan produktivitas ayam pedaging. Daun beluntas diharapkan menjadi *feed aditive* alternatif sekaligus pengganti klorin untuk meningkatkan produktivitas ayam pedaging.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2013 sampai dengan Januari 2014 di Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, dan Balai Laboratorium Kesehatan, Semarang.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian antara lain tempat ransum, tempat minum, timbangan, termometer, lampu, seng, label, pisau, plastik, dan *ice bag*, ember, penumbuk, alat tulis, gunting, sprayer, sekop, sapu, *Day Old Chick* (DOC) pedaging sebanyak 140 ekor dengan bobot badan $45,58 \pm 2,99$ gram, obat-obatan, vitamin, ekstrak daun beluntas dan klorin. Ransum yang digunakan yaitu ransum komersial periode *starter* CP 511 dengan kandungan PK 21% dan EM 3100 kkal/kg produksi PT. Charoen Pokphand Jaya Farm Indonesia untuk umur 1-11 hari, ransum perlakuan untuk masa adaptasi ransum umur 12-14 dan masa perlakuan umur 15-35 hari. Kandungan nutrisi bahan pakan ransum perlakuan dicantumkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Ransum Perlakuan

Bahan Pakan	Susunan Ransum (%)	Kandungan Nutrisi Ransum					
		EM (kkal/kg)	PK (%)	LK (%)	SK (%)	Ca (%)	P (%)
Jagung kuning	59,50%	2008,64	4,54	4,81	0,99	0,22	0,26
Bekatul	5,54%	148,47	0,61	0,12	0,58	0,00011	0,034
Bungkil Kedelai	26,40%	776,90	12,14	0,76	1,34	0,15	0,066
Tepung Ikan	7,56%	198,44	3,83	0,94	0,83	0,15	0,051
Premix	1,00%	0	0	0	0	0,039	0,001
Total	100	3132,46	21,14	6,65	3,77	0,58	0,41

Metode Penelitian

Tahap pendahuluan dimulai dengan menyiapkan kandang, alat-alat kelengkapan kandang yang dibersihkan dengan desinfektan dan formalin, membuat 20 flock ukuran 1x1x1 m, brooder dibuat dari seng dan bohlam lampu sebagai penghangat, pengapuran, pemasangan tirai, air gula diberikan pada saat *Day Old Chick* (DOC) datang untuk menggantikan energi yang hilang selama perjalanan. Pemeliharaan ayam pada kandang *brooder* selama 14 hari. Ayam saat umur 1 sampai 11 hari diberi ransum komersial CP 511 fase *starter*, umur 12 sampai 14 hari diberi ransum perlakuan untuk masa adaptasi dan umur 15-35 hari diberi ransum perlakuan dan perlakuan. Ayam diberi vaksin ND dan vaksin gumboro pada umur 4 dan 12 hari. Pembuatan ekstrak daun beluntas dengan cara membersihkan daun beluntas segar, lalu ditumbuk dengan air hangat 50-60°C, perbandingan air:beluntas=2:1, disaring, lalu cairan hasil ekstraksi dicampurkan dalam ransum basal dan air minum. 20 ml ekstrak daun beluntas 100% diambil lalu ditambahkan air sebanyak 980 ml untuk mendapatkan 1 liter ekstrak 2%, kemudian ditambahkan klorin sebanyak 30 ppm, begitu juga pada perlakuan T2,

T3, dan T4. Dosis pemberian ekstrak daun beluntas disesuaikan pada masing-masing perlakuan. Pemberian ekstrak daun beluntas dan klorin dilakukan tiap pagi hari.

Tahap perlakuan dimulai saat ayam berumur 15 hari sampai 35 hari. Penempatan perlakuan dilakukan secara acak. Pemberian ekstrak daun beluntas dan klorin dilakukan dengan cara mencampurkan hasil ekstraksi ke dalam ransum basal dan hasil ekstraksi juga ditambahkan sebagai air minum perlakuan. Ekstrak daun beluntas dan klorin sebanyak 50 ml dicampurkan ke dalam 50 g pakan basal, serta 450 ml ekstrak daun beluntas dan klorin digunakan untuk konsumsi air minum perlakuan. Setelah ransum pasta dan air minum perlakuan habis, ayam pedaging diberi ransum basal dan air minum biasa. Umur 21 hari, ayam diberi vaksin ND Lasota.

Tahap Pengambilan Data

Energi Metabolis dan Retensi Fosfor

Pengukuran energi metabolis dan retensi fosfor dengan metode total koleksi. Pelaksanaan metode total koleksi terdiri dari dua periode, periode pendahuluan bertujuan mengadaptasi ternak terhadap ransum perlakuan dan keadaan lingkungan.

Total koleksi dilakukan selama 5 hari. Sampel ayam pedaging dari masing-masing perlakuan dan ulangan dimasukkan ke dalam kandang *battery* dan dipuaskan 1 hari agar saluran pencernaan kosong. Keesokan harinya ayam pedaging diberi ransum dengan ransum campuran ekstrak daun beluntas dan klorin selama 3 hari. Ekskreta ditampung selama 3 hari. Setiap 3 jam, ekskreta disemprot dengan HCl 0,2 N. Penghentian total koleksi dilakukan dengan cara pemuaan kembali ayam perlakuan selama 1 hari agar saluran pencernaan kosong kembali, tetapi ekskreta tetap ditampung. Total koleksi ayam endogenus dilakukan dengan cara memasukkan ayam yang tidak terkena perlakuan ke dalam kandang *battery* dan dipuaskan selama 1 hari untuk mengosongkan saluran pencernaan. Ekskreta ayam endogenus selama 1 hari di tampung dengan nampan yang dilapisi plastik keesokan harinya. Ekskreta yang ditampung kemudian ditimbang berat basah lalu dikeringkan untuk mencari berat kering udara. Ekskreta kering dihaluskan dan dianalisis *gross energy* di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Energi metabolis dapat dihitung dengan rumus Yusriani *et al.* (2011) :

$$EM = \frac{\{(KE - EE - EEEn)\}}{KR}$$

Retensi fosfor dapat dihitung dengan rumus:

$$KP = \frac{P \text{ Ransum} \times KR}{100}$$

$$\text{Ekskresi P} = \frac{\text{P ekskreta} \times \text{Berat Ekskreta}}{100}$$

$$\text{Retensi P} = \text{KP} - \text{Ekskresi P}$$

Keterangan:

EM = Energi Metabolis

KE = Konsumsi Energi

EEEn = En. Ekskreta Endo

KR = Konsumsi Ransum

KP = Konsumsi Fosfor

Aktivitas Fosfatase Alkalin

Pengukuran aktivitas Fosfatase Alkalin dengan cara mengambil darah ayam dari *vena brachialis* dengan spuit sampai 3cc, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, setelah membeku, ditutup dan disimpan dalam termos es. Analisis aktivitas Fosfatase Alkalin serum darah ayam pedaging dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Semarang.

Tabel 2. Hasil Penelitian Penambahan Ekstrak Daun Beluntas Pengganti Klorin terhadap Energi Metabolis, Aktivitas Fosfatase Alkalin dan Retensi Fosfor

Parameter	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
Energi Metabolis (Kkal/kg)	3372,49 ^{bc}	3378,87 ^{ab}	3293,70 ^d	3370,29 ^{bc}	3427,05 ^a
Aktivitas Fosfatase Alkalin (U/l)	3172,50 ^b	5185,75 ^{ab}	8006,75 ^{ab}	9596,75 ^{ab}	9507,25 ^a
Retensi Fosfor (g)	0,20 ^{ab}	0,22 ^{ab}	0,10 ^c	0,23 ^{ab}	0,24 ^a

Keterangan : Superskrip pada baris yang bernotasi huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% ($p > 0,05$)

Rancangan Percobaan

Rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan (T0, T1, T2, T3, T4) dan 4 ulangan (R1, R2, R3, R4).

T₀=Ransum basal tanpa penambahan ekstrak daun beluntas dan klorin

T₁=Ransum basal+(ekstrak daun beluntas 2%+klorin 30 ppm)

T₂=Ransum basal+(ekstrak daun beluntas 4%+klorin 20 ppm)

T₃=Ransum basal+(ekstrak daun beluntas 6%+klorin 10 ppm)

T₄=Ransum basal+(ekstrak daun beluntas 8%+klorin 0 ppm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian penambahan kombinasi ekstrak daun beluntas dan klorin terhadap energi metabolis, aktivitas fosfatase alkalin dan retensi fosfor dapat dilihat pada Tabel 2.

Energi Metabolis

Hasil analisis ragam penambahan kombinasi ekstrak daun beluntas dan klorin berpengaruh nyata terhadap kandungan energi metabolis ($p < 0,05$). Energi metabolis berkaitan dengan nutrisi ransum penghasil energi yaitu karbohidrat, protein dan lemak.

Analisis statistik penambahan kombinasi ekstrak daun beluntas dan klorin tidak memberikan pengaruh nyata terhadap konsumsi ransum. Adanya senyawa aktif minyak atsiri sebanyak 9,40% yang terkandung dalam 500 g daun beluntas secara numerik dapat meningkatkan konsumsi ransum. Dibuktikan dengan konsumsi ransum T0 (99,1 g) lebih rendah dibandingkan T1 (105,67 g), T2 (103,63 g), T3 (106,75 g), T4 (108,03 g). Hal tersebut sesuai dengan pendapat Hadiatun (2006) yang menyatakan bahwa minyak atsiri yang dapat menambah nafsu makan yang dapat mempengaruhi pencernaan, sehingga laju pakan meningkat dan diikuti oleh pertumbuhan, maka produksi daging akan meningkat pula. Ardiansyah (2002) berpendapat minyak atsiri dalam daun beluntas mampu menghambat bakteri gram negatif dengan cara menghambat pembentukan DNA dari bakteri tersebut sehingga populasi bakteri baik menjadi seimbang untuk membantu proses pencernaan. Ekstrak polar daun beluntas dapat menghambat bakteri gram negatif seperti *E. Coli*.

Adanya flavonoid 31,95 mg dalam 500 g daun beluntas taraf 2%, 4%, 6%, 8% masing-masing adalah 0,64 mg, 1,28 mg, 2,56 mg, 39,3 mg dapat mengurangi jumlah *E. coli*. Kerja flavonoid dibantu dengan minyak atsiri menciptakan suasana asam sehingga menekan pertumbuhan *E. coli*. Hal tersebut dibuktikan dengan jumlah *E. coli* T0 ($4,28 \times 10^5$) lebih banyak dibandingkan dengan T1 ($4,78 \times 10^3$), T2 ($9,20 \times 10^3$), T3 ($4,98 \times 10^4$), T4 ($3,12 \times 10^4$). Berkurangnya jumlah bakteri *E. coli* dalam saluran pencernaan dapat mengurangi infeksi saluran pencernaan, sehingga dapat memaksimalkan proses pencernaan dan penyerapan zat-zat nutrisi ransum. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Ardiansyah *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa daun beluntas mengandung vitamin C dan flavonoid mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, *Staphylococcus sp*, *Propionobacterium flourescens*, *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Kandungan flavonoid pada daun beluntas dapat memperbaiki performa ayam (Sudarman *et al.*, 2011).

Aktivitas Fosfatase Alkalin

Hasil analisis ragam pemberian kombinasi ekstrak daun beluntas dan klorin berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap aktivitas fosfatase alkalin. Hal ini disebabkan karena jumlah zat aktif yang berbeda pada tiap perlakuan.

Kandungan zat aktif daun beluntas yaitu flavonoid dan minyak atsiri dapat menekan pertumbuhan bakteri *E. coli* dengan menciptakan suasana asam. Dengan demikian, saluran pencernaan dapat berfungsi secara optimal. Saluran pencernaan mampu memaksimalkan proses pencernaan dan penyerapan nutrisi sehingga total ATP dan ADP yang dihasilkan akan berbeda. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Purnomo (2001) yang menyatakan bahwa

flavonoid mengandung suatu senyawa fenol yang merupakan suatu alkohol bersifat asam sehingga disebut juga asam karbolat. Pertumbuhan bakteri *E. coli* dapat terganggu disebabkan adanya suatu senyawa fenol yang terkandung dalam ekstrak daun beluntas. Ardiansyah (2002) berpendapat minyak atsiri dalam daun beluntas mampu menghambat bakteri gram negatif dengan cara menghambat pembentukan DNA dari bakteri tersebut sehingga populasi bakteri baik menjadi seimbang untuk membantu proses pencernaan. Ekstrak polar daun beluntas dapat menghambat bakteri gram negatif seperti *E. Coli*. Vitamin C sebagai antioksidan menghambat timbulnya radikal bebas yang dapat mengganggu kerja enzim fosfatase alkalin. Enzim fosfatase alkalin memegang peran penting dalam proses fosforilasi tulang dan membutuhkan ATP dan ADP untuk agar dapat bekerja optimal.

Aktivitas fosfatase alkalin merupakan gambaran aktivitas sel yang digunakan untuk proses pertumbuhan dan pembentukan jaringan osteosid (jaringan tulang sejati) baru. Tingginya aktivitas fosfatase alkalin berarti di dalam tubuh sedang terjadi pembentukan jaringan-jaringan baru. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Adamu *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa aktivitas fosfatase alkalin banyak ditemukan di tulang, hati dan dinding usus dengan aktivitas pembentukan jaringan tulang dan jaringan baru lainnya yang tinggi. Enzim fosfatase menurun aktivitasnya ketika proses mineralisasi sudah berakhir dan menunjukkan tinggi rendahnya produktivitas yang berhubungan dengan bobot badan. Mehmet *et al.* (2011) berpendapat fosfatase alkalin diaktifkan oleh mineral aktivator seperti Zn dan Mg. Tingginya aktivitas fosfatase alkalin juga dapat digunakan untuk mendeteksi adanya kerusakan hati (hepatitis) dan tulang (rakhitis). Hal tersebut sesuai dengan pendapat Aluwong *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa peningkatan enzim ALP yang tidak normal, dapat menjadi parameter kerusakan pada hati.

Retensi Fosfor

Rerata retensi fosfor hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis ragam penambahan kombinasi ekstrak daun beluntas dan klorin berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap retensi fosfor. Retensi fosfor meningkat dari T2 sampai T4 dan T4 memiliki angka tertinggi untuk retensi fosfor. T2 memiliki angka retensi fosfor paling rendah. Perbedaan hasil pada masing-masing perlakuan disebabkan oleh pemberian ekstrak daun beluntas dalam ransum dengan konsentrasi berbeda. Sudarman *et al.* (2011) berpendapat bahwa kandungan flavonoid pada daun beluntas dapat memperbaiki performa ayam, yaitu saluran pencernaan mampu memaksimalkan proses pencernaan dan penyerapan nutrisi. Widodo (2010) berpendapat bahwa pencernaan dan penyerapan mineral khususnya fosfor membutuhkan

protein karier spesifik. Sintesis protein karier spesifik ini memiliki peran penting dalam mengatur kadar mineral dalam tubuh.

Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya retensi fosfor antara lain kerja enzim fosfatase alkalin, jumlah ATP, perbandingan kalsium dan fosfor, ikatan fitat, dan serat kasar. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sarwono (2008) yang menyatakan bahwa tinggi rendahnya retensi fosfor dipengaruhi oleh perbandingan kalsium dan fosfor, ikatan fitat dan serat kasar dalam ransum.

Timbunan fosfor di dalam tubuh ayam pedaging dipengaruhi oleh kerja enzim fosfatase alkalin yang menghidrolisis berbagai macam ester pospat dan dideposisi di dalam tulang bersama kalsium, pembentukan jaringan-jaringan baru dan berpengaruh pada bobot badan. Pertambahan bobot badan harian T0 lebih rendah dibandingkan T1, T3 dan T4. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Adamu *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa aktivitas fosfatase alkalin banyak ditemukan di tulang, hati dan dinding usus dengan aktivitas pembentukan jaringan tulang dan jaringan baru lainnya yang tinggi. Jumlah fosfor dalam ekskreta dipengaruhi oleh kadar fosfor dalam ransum dan kebutuhan fosfor ternak. Ayam memiliki mekanisme tertentu dimana proses metabolisme fosfor dalam tubuh hanya akan berlangsung baik apabila kalsium dan fosfor masih dalamimbangan yang sesuai. Perbandingan kalsium dan fosfor dalam ransum perlakuan 1,3:1 sehingga masih dalam standar perbandingan kalsium dan fosfor menurut Rasyaf (2008) yang menyatakan bahwa nisbah Ca: P adalah :P antara 1:1-2:1.

SIMPULAN

Penambahan kombinasi ekstrak daun beluntas 8% dan klorin 0% dapat meningkatkan konsumsi ransum, energi metabolis, aktivitas fosfatase alkalin, retensi fosfor.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamu, M., C. Boonkaewwan, N. Gongruttananun and M. Vongpakorn. 2013. Hematological, biochemical and histopathological changes caused by coccidiosis in chickens. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 47 : 238 – 246.
- Aluwong, T., F. B. Hassan, M. A. Raji, M. U. Kawu, T. Dzenda and J. O. Ayo. 2013. Effect of different levels of supplemental yeast on performance indices, serum enzymes and electrolytes of broiler chickens. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 12(35), pp. 5480-5485.
- Ardiansyah. 2002. Kajian Aktivitas Antimikrobia terhadap Sel Vegetatif Ekstrak Daun Beluntas (*Plucea indica* Less). Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Ardiansyah, L. Nuraida dan N. Andarwulan. 2003. Aktivitas antimikroba daun beluntas (*Pluchea indica* Less) dan stabilitas aktivitasnya pada berbagai konsentrasi garam dan tingkat ph. Jurnal teknologi dan Industri Pangan. 14(2).
- Farrokhifar, S. H., R. A. Jafari, N. E. Majd, S. R. F. Tabatabaee and M. Mayahi. 2013. Effects of dietary vitamin e on mucosal maltase and alkaline phosphatase enzyme activities and on the amount of mucosal malonyldialdehyde in broiler chickens. Veterinary Research Forum. 4 (4) 221 – 225.
- Hadiatun, S. S. 2006. Evaluasi Penambahan Tepung Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) dalam Ransum terhadap Tampilan Produksi Ayam Broiler pada Kepadatan Kandang yang Tinggi. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mehmet, K., H. Aysel, A. Aysenur and C. Serap. 2011. Effects of hemolysis interference on routine biochemistry parameters. Biochemia Medica, 21:1:79-85.
- Purnomo, M. 2001. Isolasi Flavonoid dari Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less) yang Mempunyai Aktivitas Antimikroba terhadap Penyebab Bau Keringat Secara Bioutografi. Tesis. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Rasyaf, M. 2008. Panduan Beternak Ayam Broiler. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sarwono, B. 2008. Beternak Ayam Lokal Pedaging dan Petelur Edisi Revisi. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sudarman, A., Sumiati dan S. H. Solikhah. 2011. Performance and meat cholesterol content of pedaging chickens feed *Pluchea indica* L. leaf meal reared under stress condition. Med. Pet. 34: 63-67.
- Widodo, W. 2010. Nutrisi dan Pakan Unggas Kontekstual. Universitas Muhammadiyah, Malang.
- Yusriani, Y., T. Toharmat, Sumiyati, E. Wina dan A. Setiyono. 2011. Kombinasi perlakuan penggunaan bungkil biji jarak terfermentasi dan penambahan enzim terhadap energi termetabolis, retensi N, P, Ca dan serat kasar tercerna. JITV 16(3):163-172.