

PEMANFAATAN DAUN KALIANDRA (*Calliandra calothyrsus*) SEBAGAI SUMBER PROTEIN PADA PAKAN ITIK

LAKSMIWATI N.M. DAN SITI N. W.
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS UDAYANA
Jl. PB Sudirman, Denpasar, Bali
Email: laksmiwati_peternakan@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat pemberian daun kaliandra sebagai sumber protein pada pakan itik. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan yaitu pakan tanpa daun kaliandra (A = Kontrol), pakan yang diberi 5% daun kaliandra (B), 10% (C) dan 15% daun kaliandra (D). Masing-masing perlakuan diulang lima kali dan setiap ulangan menggunakan delapan ekor itik Tegal dewasa. Ransum disusun isokalori (ME: 2800 kkal/kg) dan isoprotein (CP: 15%). Ransum dan air minum selama penelitian diberikan secara *ad libitum*. Variabel yang diamati adalah: konsumsi ransum, produksi telur (*Duck Day Production*), konversi ransum, bobot telur, warna kuning telur dan perkembangan organ reproduksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian 10% daun kaliandra pada pakan (perlakuan B), belum berpengaruh terhadap produksi telur harian (*Duck Day Production*), FCR dan perkembangan organ reproduksi ($P > 0,05$) tetapi terhadap konsumsi ransum dan warna kuning telur sudah dipengaruhi ($P < 0,05$). Peningkatan pemberian sampai 15% (perlakuan C) nyata menurunkan produksi telur, perkembangan organ reproduksi, bobot telur dan efisiensi ransum, tetapi terhadap skor warna kuning telur meningkat ($P < 0,05$), seiring dengan meningkatnya tingkat pemberian. Disimpulkan bahwa penggunaan daun kaliandra yang optimum pada pakan itik adalah 10% sebab diatas level tersebut menyebabkan produksi telur, bobot telur, perkembangan organ reproduksi menurun dan kurang efisien dalam penggunaan ransum.

Kata kunci : daun kaliandra, performans, organ reproduksi dan itik

THE EFFECT OF CALLIANDRA LEAF (*Calliandra calothyrsus*) AS PROTEIN SOURCE ON DUCKS FEED

ABSTRACT

This study was carried out to study the effect of calliandra as protein source on ducks feed. Four treatments were assigned in a Completely Randomized Design consists of: feed without calliandra leaf (A as control diet); (B) feed offered with 5% of calliandra leaves; (C) feed offered with 10% of calliandra leaves; and (D) feed offered with 15% of calliandra leaves. Each treatment consists of five replications with eight Tegal ducks. Feed were composed isocalorie (ME: 2800 kkal/kg) and isoprotein (CP: 15%). Feed and water were offered in *ad libitum* during the research. The variables observed were ration consumption, duck day production, feed conversion, egg weight, yolk colour, and organ reproduction development. The study showed that 10% of calliandra leaves offered on feed (treatment B) did not significantly effected on duck day production, Feed Conversion Ratio (FCR) and organ reproduction development ($P > 0.05$). However, it effected significantly yolk colour ($P < 0.05$). Increasing 15% amount of calliandra leaves could significantly decrease egg production (treatment C), organ reproduction development, egg weight, and feed efficiency but could significantly increase score of yolk colour ($P < 0.05$) continually with a level increase of calliandra leaves offered in diets. It can be concluded that 10% of calliandra leaves in ducks' diets is an optimum level to be offered since using more than those level could decrease egg production, egg weight, and organ reproduction development, and also inefficient of feed implementation.

Keywords: calliandra leaf, performance, duck

PENDAHULUAN

Salah satu kendala yang dihadapi dalam pengembangan peternakan unggas di Indonesia adalah tingginya harga pakan. Ini disebabkan karena bahan ransum masih bersaing dengan manusia dan juga sebagian besar bahan pakan ternak masih import (Batubara, 2001). Untuk menanggulangi permasalahan ini perlu diupayakan penggunaan bahan pakan lokal yang tidak bersaing dengan kebutuhan manusia.

Salah satu bahan lokal yang berpotensi untuk digunakan sebagai bahan pakan ternak unggas adalah jenis tanaman leguminose yaitu Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). Beberapa alasannya yaitu karena murah harganya, tersedia sepanjang tahun, mengandung karoten, xantofil dan mineral (kalsium dan fosfor) serta protein yang cukup tinggi bahkan pada daun yang muda kandungan proteinnya bisa mencapai 39% (Tangendjaja *et al.*, 1992).

Ternak itik adalah merupakan salah satu ternak unggas yang cukup potensial untuk dikembangkan dan mempunyai kelebihan dibanding ternak ayam yaitu lebih tolerannya terhadap serat kasar (Mutzar *et al.*, 1977), sehingga pemanfaatan daun kaliandra sebagai sumber protein pada pakan itik adalah sangat tepat. Adanya pigmen xantofil dalam daun kaliandra, akan berpengaruh terhadap warna kuning telur yaitu warna kuning telur bertambah cerah (kuning kemerahan). Pada umumnya telur itik digunakan sebagai telur asin. Kecerahan warna kuning telur merupakan factor yang sangat penting dalam penentuan kualitas telur asin.

Masalah yang mungkin timbul dalam penggunaan daun kaliandra sebagai pakan itik, adalah adanya zat anti nutrient yaitu tannin. Mahyudin *et al.* (1988) melaporkan bahwa dengan metoda Vanilin-HCL daun kaliandra mengandung tannin 11,3 %. Tannin mempunyai sifat mengikat protein dengan stabil sehingga akan menurunkan nilai cerna protein (Prince *et al.*, 1980). Menurut Wina *et al.* (1993), pencernaan protein pada daun kaliandra segar dibekukan lebih tinggi dari pada daun kaliandra kering oven.

Berdasarkan uraian diatas dilakukan penelitian, untuk mengetahui sampai tingkat pemberian berapa daun kaliandra segar, dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein pada pakan itik.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Ternak Percobaan

Penelitian dilaksanakan di Balai Penelitian Ternak Ciawi Bogor selama 20 minggu. Ternak percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Itik Tegal betina dewasa umur 20 minggu dengan berat rata-rata: ± 1254 gram/ekor, sebanyak 160 ekor. Itik dipelihara di kandang litter (sekam padi) yang terdiri dari 20 petak. Masing-masing petak berukuran 500 x 120 x 70 cm.

Ransum dan Air Minum

Ransum yang digunakan dalam penelitian ini, ada empat macam yaitu ransum A, B, C dan D. Ransum disusun isokalori (ME : 2800 kkal/kg) dan isoprotein (CP: 15%). Bahan ransum yang digunakan dalam penelitian ini adalah : dedak gandum, CPO (*Crude Palm Oil*), *soybean meal*, CaCO₃, daun kaliandra, dikalsium fosfat, garam dapur, methionin, cholin chlorida, mineral B12 dan rhodiamix. Ransum disusun berdasarkan rekomendasi Rhone Poulenc (1995). Adapun komposisi bahan penyusun ransum dan kandungan nutriennya dapat dilihat pada Tabel 1. Ransum dan air minum diberikan secara *ad libitum*

Tabel 1. Komposisi bahan ransum dan kandungan nutriennya

Bahan (%) makanan	Perlakuan			
	A	B	C	D
Dedak gandum	54.00	50.74	47.50	44.23
<i>Crude Palm Oil</i>	20.00	20.00	20.00	20.00
<i>Soybean meal</i>	17.07	15.34	13.60	11.87
CaCO ₃	7.36	7.25	7.14	7.02
Daun Kaliandra	-	5.00	10.00	15.00
Di Ca fosfat	1.06	1.14	1.22	1,30
Nacl	0.2	0.25	0.25	0.25
Methionin	0.15	0.17	0.19	0.21
Cholin Chlorida	0.06	0.06	0.06	0.06
Mineral B12	0.03	0.03	0.03	0.03
Rhodiamix	0.02	0.02	0.02	0.02
Total (%)	100	100	100	100
Kandungan Nutrien				
ME K kal/kg	2962.00	2916.00	2869.00	2822.00
Protein kasar	15.00	15.00	15.00	15.00
Lemak	20.67	20.50	20.32	20.15
Serat kasar	6,42	7,69	7,96	8,72
Ca	2.90	2.90	2.90	2.90
Fosfor	0.64	0.64	0.64	0.64

Keterangan :

A = Ransum Tanpa daun Kaliandra

B = Ransum dengan daun kaliandra 5%

C = Ransum dengan daun kaliandra 10%

D = Ransum dengan daun kaliandra 15%

Daun Kaliandra

Daun kaliandra yang digunakan adalah daun kaliandra segar. Sebelum diberikan, daun kaliandra segar digiling lalu ditambah sedikit air kemudian baru dicampur dengan bahan pakan lainnya sehingga makanan sedikit basah, ini sangat disukai oleh ternak itik. Jumlah daun kaliandra yang diberikan pada pakan itik sesuai dengan perlakuan.

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan yaitu ransum tanpa daun kaliandra (A = Kontrol), ransum diberi 5% daun kaliandra (B), 10% daun kaliandra (C) dan ransum diberi 15% daun kaliandra (D). Masing-masing perlakuan diulang lima kali dan setiap ulangan menggunakan delapan ekor itik.

Pelaksanaan Penelitian

Sebelum penelitian dimulai itik ditimbang beratnya untuk mengetahui berat awal. Penempatan itik kemas-masing unit percobaan dilakukan secara acak sehingga berat rata-rata itik untuk masing-masing unit percobaan adalah hampir sama. Kemudian itik baru diberi ransum sesuai dengan perlakuan.

Variabel yang Diamati

Konsumsi pakan : pengukuran dilakukan setiap hari dengan cara mengurangi jumlah pakan yang diberikan dengan sisa.

Produksi telur harian (*Duck day Production*) ditentukan dengan membandingkan jumlah telur yang dihasilkan dengan jumlah itik pada saat itu x 100 %.

Feed Conversion Ratio (FCR): ditentukan dengan membandingkan konsumsi pakan dengan berat telur yang dihasilkan.

Bobot telur : pengukuran dilakukan setiap hari, dengan menimbang berat telur dengan timbangan *Mettler* kapasitas 1,5 kg dengan kepekaan 10 mg.

Warna Kuning Telur. Penentuan pengukuran warna kuning telur dilaksanakan setiap dua minggu. Untuk pengambilan sampel, masing msing ulangan dari semua perla kuan diambil tiga butir telur yang beratnya mendekati berat rata-rata dari masing-masing ulangan. Warna kuning telur diukur secara visual dengan menggunakan alat pembantu "*Roche Yolk Colour Fan*" yang mempunyai 15 macam warna dengan skor 1 - 15.

Organ reproduksi (persentase bobot *ovarium*, *oviduct* (saluran telur) dan jumlah *follicel*). Persentase bobot ovarium dan saluran telur ditentukan dengan membandingkan bobot masing-masing organ dengan bobot hidup dikalikan 100%. Penentuan perhitungan jumlah *follicel* adalah dengan menghitung *follicel* yang sudah berwarna kuning

Analisa Statistik

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam. Apabila diantara perlakuan terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda dari Duncan (Steel dan Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Pakan,Produksi Telur dan *Feed Conversion Ratio* (FCR)

Rataan konsumsi pakan pada perlakuan A, B, C dan D masing-masing adalah 882,98; 945,49; 962,99 dan 938,49 g/ekor/minggu (Tabel 2). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa makin tinggi tingkat pemberian daun kaliandra pada pakan, jumlah pakan yang dikonsumsi nyata makin meningkat ($P < 0,05$), namun pada tingkat pemberian 15% (D) terjadi penurunan konsumsi

pakan tetapi tidak berbeda dengan C. ($P > 0,05$).

Rataan produksi telur harian (*Duck Day Production* /DDP) masing-masing: 32,07%; 36,01 % ; 34,49 % dan 25,23 % (Tabel 2). Dari analisis statistik membuktikan bahwa penggunaan daun kaliandra sampai 10% pada pakan (C), belum berpengaruh terhadap produksi telur ($P > 0,05$), tetapi setelah pemberian ditingkatkan menjadi 15% (D), produksi telur menurun ($P < 0,05$).

Tabel 2. Pengaruh daun kaliandra terhadap penampilan itik.

Variabel	A ¹⁾	B	C	D	S.E.M ³⁾
Konsumsi ransum g/minggu	882,98a ²⁾	945,49b	962,99b	938,49b	11,13
Duck Day Production (%)	32,07b	36,01b	34,49 b	25,23 a	1,99
Feed Conversion ratio (FCR)	5,78 a	5,87 a	6,19 a	8,24 b	0,41
Bobot telur (g/butir)	66,99 b	65,42 ab	64,99 a	65,15 a	0,54
Skor warna kuning telur	6,93 a	10,78 b	12,19 c	12,83 d	0,17

Keterangan :

- 1). Ransum tanpa daun kaliandra sebagai control (A), ransum dengan 5% daun kaliandra (B), 10% daun kaliandra (C) dan 15% daun kaliandra (D).
- 2). Nilai dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama, berbeda nyata ($P \leq 0,05$).
- 3). S.E.M: Standard Error of the Treatment Means

Rataan nilai FCR pada perlakuan A, B, C dan D masing-masing adalah 5,78; 5,87; 6,19 dan 8,24 (Tabel 2). Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian sampai 10% daun kaliandra pada pakan belum berpengaruh terhadap FCR, tetapi setelah ditingkatkan pemberiannya sampai 15% (D), nyata meningkatkan nilai FCR ($P < 0,05$).

Tabel 3. Pengaruh daun kaliandra terhadap perkembangan organ reproduksi

Variabel (%)	Perlakuan				S.E.M. ³⁾
	A ¹⁾	B	C	D	
Bobot Ovarium	3,09 b	3,29 b	3,08 b	2,44 a	0,165
Bobot Saluran Telur	2,85 b	3,15 b	3,10 b	2,34 a	0,227
Jumlah follicel	10,8 bc	12,2 b	9,6 ac	8,0 a	0,605

Keterangan :

- 1). Ransum tanpa daun kaliandra sebagai control (A), ransum dengan 5% daun kaliandra (B), 10% daun kaliandra (C) dan 15% daun kaliandra (D).
- 2). Nilai dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama, berbeda nyata ($P \leq 0,05$).
- 3). S.E.M: Standard Error of the Treatment Means

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan daun kaliandra segar sebagai sumber protein pada pakan, ternyata meningkatkan jumlah pakan yang dikonsumsi. Hal ini mungkin disebabkan karena pemberian daun kaliandra dalam bentuk segar (hijauan) dapat sebagai tonik sehingga merangsang nafsu makan (Wahyu,1988). Ini dapat dilihat dari produksi telur yng cenderung meningkat pada perlakuan B dan C (Tabel 2). Peningkatan konsumsi pakan kemungkinan juga disebabkan karena adanya daun kaliandra pada pakan, akan meningkatkan kandungan serat kasar dan tannin. Tannin yang sifatnya mengikat protein secara kompleks sehingga akan menurunkan daya cerna protein pakan dan daya kerja enxym-enzym pencernaan (Wina *et al.*, 1993). Tingginya serat kasar dalam ransum akan mengurangi daya cerna dan daya serap zat-zat makanan karena serat kasar sulit dicerna oleh itik (monogastrik), sehingga

serat kasar yang tidak dapat dicerna dapat membawa zat makanan yang dapat dicerna dari bahan makanan lain, dan keluar melalui *faeces* (Wahyu, 1988), akibatnya ternak itik kekurangan zat-zat makanan. Untuk memenuhi kebutuhannya maka itik akan meningkatkan konsumsi pakannya.

Data penelitian menunjukkan bahwa pemberian daun kaliandra sampai 10% (C) pada pakan, belum berpengaruh terhadap produksi telur ("Duck Day Production"). Ini berarti ternak itik masih bisa mentolerir kandungan serat kasar dan tannin pada pakan, dengan meningkatkan jumlah konsumsi pakannya, untuk memenuhi kebutuhan nutrisi guna mempertahankan produksi telurnya. Tetapi setelah pemberiannya ditingkatkan menjadi 15% (D) produksi telur menurun sebesar 21,33%. Penurunan ini disebabkan karena ternak itik tidak mampu meningkatkan jumlah pakannya, diduga erat kaitannya dengan kandungan serat kasar yang makin tinggi dengan meningkatnya level pemberian daun kaliandra pada pakan. Makanan berserat bersifat ambak (balky) (Wiradimadja *et al.*, 2007) sehingga volume saluran pencernaan tidak mampu untuk menampung peningkatan jumlah ransum yang dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan zat-zat makanan yang diperlukan, akibatnya itik akan kekurangan zat-zat makanan sehingga produksi telur menurun.

Dari hasil penelitian didapatkan, pemberian 10 % daun kaliandra pada pakan (C) tidak berpengaruh terhadap FCR, ini berarti itik masih bisa mentolerir kandungan serat kasar dan tannin yang ada pada pakan, sehingga zat-zat makanan pada pakan tersebut dapat dimanfaatkan dengan baik untuk produksi telur. Namun setelah pemberian daun kaliandra ditingkatkan menjadi 15% (D), FCR menjadi meningkat ($P < 0,05$). Meningkatnya FCR pada perlakuan D erat kaitannya dengan kandungan serat kasar dan tannin yang semakin meningkat dengan meningkatnya level pemberian. Kandungan serat kasar yang tinggi pada pakan, akan menurunkan daya cerna dan daya serap zat-zat makanan sehingga menyebabkan penggunaan pakan kurang efisien. Ini dipertegas oleh hasil penelitian Candrasih dan Bidura (2001) yang melaporkan bahwa makin tinggi serat kasar dalam pakan maka *Feed Conversion Ratio* (FCR) makin meningkat. Demikian juga adanya tannin yang semakin meningkat pada pakan akan mengikat protein dengan stabil, sehingga akan mengurangi nilai cerna protein yang mengakibatkan penggunaan pakan kurang efisien. Ini sesuai dengan pernyataan Ahmed *et al.* (1990), yang menyatakan bahwa makin meningkatnya kandungan tannin didalam pakan maka konversi ransum makin meningkat.

Bobot Telur dan Warna Kuning Telur

Rataan bobot telur pada perlakuan A, B, C dan D masing-masing adalah: 66,99; 65,42; 64,99 dan 65,15

g/butir (Tabel 3). Dari analisis statistik, penambahan daun kaliandra 5 % pada pakan tidak berpengaruh terhadap bobot telur ($P > 0,05$), namun setelah ditingkatkan pemberiannya menjadi 10% (C) nyata menurunkan bobot telur sebanyak 3 % dari kontrol ($P < 0,05$).

Skor warna kuning telur pada perlakuan A, B, C dan D masing-masing ada adalah: 6,93; 10,78; 12,19 dan 12,83. Dari analisis statistik didapatkan bahwa pemberian daun kaliandra pada pakan nyata meningkatkan warna kuning telur, seiring dengan meningkatnya tingkat pemberian.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan 10% daun kaliandra pada pakan (C) menyebabkan bobot telur menurun. Turunnya bobot telur pada perlakuan C disebabkan karena kandungan serat kasar dan tannin yang lebih tinggi dari kontrol, akibatnya daya cerna dan daya serap zat-zat makanan menurun sehingga itik akan kekurangan zat-zat makanan terutama protein, untuk berproduksi maksimal. Untuk mempertahankan produksi yang maksimal, maka itik akan menurunkan bobot telurnya. Pernyataan ini didukung oleh Pramu *et al.* (1981), yang menyatakan bahwa ternak unggas yang kebutuhan zat-zat makanannya kurang terpenuhi sebagai akibat karena faktor luar maka yang paling dahulu dipengaruhi adalah bobot telur, setelah itu baru produksi telurnya.

Data penelitian menunjukkan, penambahan daun kaliandra pada pakan berpengaruh terhadap skor warna kuning telur. Makin tinggi level pemberian daun kaliandra pada pakan, skor warna kuning telur makin meningkat. Ini disebabkan karena daun kaliandra mengandung xantofil yang cukup tinggi (Tangendjaja, *et al.*, 1992). Adanya peningkatan tingkat pemberian daun kaliandra pada pakan jelas akan terjadi peningkatan xantofil dalam pakan, sehingga akan mempengaruhi atau meningkatkan skor warna kuning telur. Ini ditunjang oleh pernyataan Anggorodi (1995) yang menyatakan bahwa adanya xantofil dalam pakan unggas dapat memperbesar skor warna kuning telur.

Organ Reproduksi

Dari hasil penelitian didapatkan, penambahan daun kaliandra sampai 10% pada pakan (C) belum berpengaruh terhadap perkembangan organ reproduksi bobot *ovarium*, saluran telur dan jumlah *follicel*, tetapi setelah ditingkatkan menjadi 15% (D), nyata menekan perkembangan organ reproduksi (*ovarium*, saluran telur dan jumlah *follicel*) (Tabel 3).

Tertekannya perkembangan *ovarium* pada perlakuan D mungkin disebabkan karena kandungan tannin dan serat kasar yang paling tinggi pada pakan, sehingga berpengaruh pada penurunan penyerapan nutrisi (protein, lemak dan komponen-komponennya termasuk kolesterol) sehingga akan menekan perkembangan *Ovarium*

termasuk *follicel*, karena menurut Nalbanov (1991) *ovarium* bagian luar (*cortex*) yang membuat *follicel* yang di dalamnya mengandung *ova*.

Tertekannya perkembangan saluran telur (*oviduct*) pada perlakuan D disebabkan karena tingginya serat kasar pada pakan. Menurut Belawe (2000) dan Food and Nutrition Board (2007), serat kasar yang tinggi pada pakan dapat menurunkan kolesterol di dalam plasma darah melalui ikatan intraluminal dalam usus antara serat dengan kolesterol dan asam empedu yang akhirnya kolesterol tersebut dikeluarkan melalui feses. Turunnya kadar kolesterol di dalam plasma darah, berakibat kepada terhambatnya ovarium dalam mensintesis hormon estrogen karena menurut Muchtadi *et al.* (1993), peranan kolesterol berfungsi sebagai prekursor dari beberapa hormon steroid seperti estrogen dan testosteron. Nalbandov (1991) menyatakan bahwa Ovarium menghasilkan hormon estrogen yang mempengaruhi perkembangan *oviduct* atau saluran telur. Jadi tingginya serat kasar pada pakan, akan menghambat absorpsi kolesterol akibatnya kolesterol didalam plasma darah menurun yang akhirnya akan menghambat sintesis hormon estrogen oleh ovarium sehingga perkembangan saluran telur akan ditekan.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan daun kaliandra sebagai sumber protein dalam pakan itik, dapat digunakan sampai 10%, karena diatas level tersebut produksi telur menurun, kurang efisien dalam penggunaan ransum dan perkembangan organ reproduksi dihambat.

SARAN

Sebelum diaplikasikan ke masyarakat, perlu dilakukan penelitian ulang untuk mendapatkan data yang lebih valid.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Bapak Direktur TMPD yang telah memberikan dana untuk penelitian ini. Terimakasih ditujukan juga kepada Bapak Kepala Balai Penelitian Ternak Ciawi Bogor atas bantuan dalam penyediaan fasilitas penelitian. Terimakasih kepada Prof. Dr.Peni S. Hardjosworo, Prof.Dr.DTH Sihombing, Dr.Budi Tangendjaja dan Drh. Hernomoadi H.MVSc, atas bimbingan dan sarannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed,A.E., R Smithhard and M.Elis. 1990. Activities of pancreas, and mucosa of the small intestine in growing broiler cockerels fed on tannin containing diets. *British Journal of Nutrition*.65: 189-197.
- Anggorodi, R. (1995). Kemajuan Mutakhir Dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Batubara, S.O (2001). Bahan pakan unggas masih kurang. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* Vol.23 no.2.
- Belawe YTG. (2000). Pengaruh serat kasar ransum dan EM4 (effective microorganism) terhadap berat karkas dan kadar profil lipida darah ayam pedaging. *Majalah Ilmiah Peternakan* 3 (3): 61 - 66
- Candraasih, N.N. dan, I.G.N.G Bidura. (2001). Pengaruh penggunaan cangkang kakao yang disuplementasi ragi tape dalam ransum terhadap penampilan itik Bali. *Majalah Ilmiah* Fakultas peternakan Unud. 3 :67-72.
- Food and Nutrition Board. 2007. Dietary Reference Intakes for Energy Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acid, Cholesterol, Amino Acids (Macronutrients). The National Academies Press. United State.
- Mahyuddin, P D.A. Little dan J.B. Lowry, 1988. Drying treatment drastically affects feed evaluation and feed quality with certain tropically species. *Anim. Feed Sci dan Tech*. 22 :69-78
- Muchtadi, D. N. Sri Palupi dan M. Astawan, 1993. *Metabolisme Zat Gizi*. Dalam : Sumber, Fungsi Dan Kebutuhan Bagi Tubuh Manusia. Jilid. II. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta. 43-48.
- Mutzar, A.J., S.J.Slinger and J.H.Burton. 1977. Metabolizable energy content of fresh plants in chickens and duck. *Poult.Sci*. 56: 1893-1899.
- Nalbandov, A. V. 1991. *Fisiologi Reproduksi pada Mamalia dan Unggas*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Prince, M.L.,A.E. Hagerman and L.G.Butler. 1980. Tannin content of cowpeas, chickpeas, pigeonpeas and mungbeans. *J.Agric.Food Chem*.28: 459-461.
- Pramu, S., A.P. Siregar dan M.Sabrani. (1981). *Tehnik Beternak Ayam Ras di Indonesia*. Penerbit Margie Group, Jakarta.
- Rhone Poulenc 1995. *Reccomendation for Animal Nutrition*. 5th Eddition Antony Cedel.France.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. *Principles and Prosedures of Statistics*. 2nd Ed. McGrow-Hill International Book Co., London..
- Tangendjaja,B.,E.Wina, T.Ibrahim and B.Falmer. 1992. Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) dan pemamfaatannya. Balai Penelitian Ternak dan The Australian Centre For International Agriculture Research (ACIAR).
- Wahyu, J.1998. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Penerbit Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wina, E., B.Tangendjaja and E.Tantomio.1993. The effect of draying on the digestibility of caliandra calonhyrsus. *Ilmu dan Peternakan* 6 (1) : 32-36.
- Wiradimadja R. Piliang WG, Suhartono MT, Manalu W. 2007. Umur dewasa kelamin puyuh Jepang betina yang diberi tepung daun katuk (*Sauropus androgynus*, L. Merr.) *Jurnal Produksi Ternak* 9 (2) 67-72.