

Pengaruh Pemberian Daun Sengon (*Albizzia falcataria*) Hasil Rendaman dengan Larutan Ca(OH)_2 Terhadap Bobot Karkas dan Bobot Organ Pencernaan Ayam Pedaging

Akmal¹

Intisari

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh perendaman daun sengon dalam larutan kapur tohor terhadap performans ayam pedaging jantan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 macam ransum perlakuan yakni ransum yang mengandung 0, 2,5, 5, 7,5 dan 10 % daun sengon olahan didalam ransum dengan 4 kali ulangan. Peubah yang diamati meliputi konsumsi ransum, bobot karkas dan bobot organ pencernaan. Data diolah menggunakan analisis ragam dan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan daun sengon olahan berpengaruh nyata ($P<0,05$) menurunkan bobot potong, bobot karkas dan bobot relatif ventrikulus sedangkan bobot relatif karkas, bobot relatif pancreas, bobot relatif hati dan bobot relatif usus halus tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$). Disimpulkan bahwa daun sengon yang direndam dengan larutan kapur tohor dapat digunakan sampai tingkat 7,5 % dalam ransum ayam pedaging.

Kata Kunci : Kapur tohor (Ca(OH)_2), Sengon, Bobot karkas, Bobot Organ Pencernaan

The Effect Of The Use of Sengon Leaves (*Albizzia falcataria*) Soaked in Ca(OH)_2 on The Broiler of Carcas and Diogestive Tract

Abstract

This research aims at measuring the use of Sengon soaked in kapur tohor and is effect on the performance of broiler. The Study used 100 broiler Hubber aged 3 days and 5 treatments ration which contain different sengon. The design used in this study was completely randomized design (CRD) with 5 treatmen. Parameter measured were ration consumption, carcas, and digestive tract. The result of this study shows that the use of sengon in the ration is effective segnificantly ($P<0,05$) on the ration consuntion, carcass, and digestive tract. It could be concluded that sengon can be used up to 7,5% in the ration of the broiler.

Key Word : : Kapur Tohor (Ca(OH)_2), Sengon, , Carcass, Digestive Tract

¹ Staf Pengajar Fakultas Peternakan Universitas Jambi, Jambi

Pendahuluan

Memanfaatkan daun sengon sebagai bahan pakan merupakan salah satu usaha untuk mencari sumber pakan alternatif yang mudah didapat dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia. Tanaman sengon (*Albizia falcataria*) termasuk family *mimosaceae* dari keluarga petai-petaian. Berdasarkan laporan Siahian (1999) bahwa daun sengon berpotensi digunakan sebagai pakan unggas dengan kandungan nutrisi sebagai berikut ; protein kasar 21,32%, lemak kasar 10,09%, serat kasar 14,72%, Ca 0,21%, P 0,35% dengan energi metabolis 3056 Kkal/kg. Meskipun daun sengon mengandung protein kasar dan energi metabolisme yang cukup tinggi yang hampir menyamai protein bungkil kelapa, akan tetapi pemanfaatannya sebagai pakan unggas dibatasi oleh tingginya kandungan serat kasar serta adanya tanin dan HCN yang bersifat racun bagi ternak (Mahyudin, 1983; Murdiati dan Mahyudin 1985; Brewbaket, 1986 dan Atmosuseno, 1997).

Penggunaan daun sengon (*Albizia falcataria*) sebagai bahan pakan unggas sudah dilaporkan oleh Tanjung (2000) dan Toruan (2001), bahwa tepung daun sengon hanya dapat digunakan sampai taraf 5%. karena pada taraf 10% telah mengganggu pertambahan bobot badan broiler. Penurunan bobot badan diduga karena tingginya kandungan antinutrisi berupa tanin dalam ransum sehingga menyebabkan terganggunya metabolisme tubuh ternak. Tanin akan membentuk ikatan kompleks protein-tanin yang tidak larut dalam air dan mengakibatkan kekeruhan, pengendapan dan menghambat aktivitas enzim protease (Swain, 1965 dan Djuwadi, dkk., 1987).

Tanin pada konsenstrasi yang tinggi menyebabkan berbagai macam keracunan diantaranya adalah anemia, kelainan pada saluran pencernaan dan

mengganggu mekanisme organ-organ pencernaan terutama hati, pankreas dan usus halus (Noor, 1992). Hati merupakan organ detoksifikasi (penetratan) zat yang bersifat racun sehingga kerjanya akan meningkat apabila didalam ransum terdapat zat antinutrisi (tannin) dalam jumlah yang tinggi sehingga menyebabkan bobot hati meningkat dan terjadi perubahan warna hati. Demikian juga dengan pankreas, dimana tanin akan menurunkan daya cerna protein akibat terganggunya enzim protease dan mendorong hypo dan hyper sekresi enzim-enzim dari pankreas yang berlebihan sehingga mengakibatkan pembengkakan pankreas.

Tanin yang membentuk senyawa kompleks dengan ikatan peptida dari protein, tidak larut didalam saluran pencernaan dan segera dikeluarkan melalui feses sehingga akan mempengaruhi ketersediaan protein dari makanan. Tanin juga dapat berikatan dengan berbagai mineral termasuk mineral besi (Fe) dan seng (Zn). Apabila tanin terdapat dalam jumlah yang besar dalam ransum dikuatirkan akan menyebabkan ternak akan mengalami defisiensi zat makanan seperti protein dan mineral. Oleh sebab itu, perlu diberikan perlakuan terlebih dahulu sebelum diberikan kepada ternak. Salah satu cara yang dapat ditempuh adalah melakukan perendaman daun sengon dengan larutan kapur tohor atau CaO. .

Sebetulnya senyawa tanin dapat dihilangkan dengan perlakuan alkali misalnya dengan penambahan NH_4OH , NaOH , K_2CO_3 atau kapur tohor (CaO) (Amrullah dan Suryahadi, 1992). Berdasarkan penelitian Wiryawan (1999) bahwa perendaman daun kaliandra dengan menggunakan larutan kapur tohor (CaO) 2% selama 30 menit mampu menurunkan kandungan tanin sebesar 48% serta dapat meningkatkan pencernaan protein 82,40%, NDF (Neutral Detergen

Fiber) 32,50 % dan ADF (Acid Detergent Fiber) 26,48% secara *in-vitro*.

Penggunaan CaO atau kapur tohor dalam rangka mengurangi kadar tanin didasari oleh adanya pengikatan senyawa tanin oleh ion Ca^{2+} sehingga membentuk garam tanat. Ion Ca^{2+} juga dapat meningkatkan aktivitas enzim tripsin dan khimotripsin yang berfungsi dalam pencernaan protein, disamping itu ion ini juga menyediakan mineral Ca dalam ransum.

Berdasarkan hal tersebut, telah dilakukan suatu penelitian untuk melihat pengaruh penggunaan daun sengon (*Albizia falcataria*) yang direndam dengan larutan kapur tohor (CaO) terhadap bobot karkas dan organ pencernaan ayam broiler.

Materi dan Metode

Penelitian ini menggunakan 100 ekor anak ayam pedaging jantan umur 3 hari dengan strain *Platinum* produksi PT. Cipendawa Farm Jakarta melalui Poultry Shop "Shinta" di Kotamadya Jambi. Ayam tersebut ditempatkan kedalam kandang kawat berbentuk koloni berukuran 100 x 100 x 50 cm, sebanyak 20 unit kandang, setiap unit terdiri dari 5

ekor ayam yang dilengkapi dengan tempat pakan dan air minum serta alat penerangan dan pemanas ruangan berupa lampu pijar 5 Watt.

Bahan makanan ternak terdiri dari daun sengon olahan, jagung, dedak halus, bungkil kedelai, tepung ikan, CaCO_3 minyak kelapa, premix mineral dan bungkil kelapa. Disamping itu perlengkapan lain yang dibutuhkan yaitu obat-obatan untuk vaksinasi berupa Vaksin ND "Strain Lasota" dan penyakit lainnya antara lain obat pencegah stress berupa "Vita Chick." serta obat-obatan untuk mensucihamakan kandang yang digunakan yaitu "Rodalon".

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 macam ransum perlakuan yakni ransum yang mengandung 0, 2,5, 5, 7,5 dan 10 % daun sengon olahan didalam ransum dengan 4 kali ulangan.

Ransum perlakuan yang diberikan pada ayam percobaan selama penelitian adalah ransum yang disusun berdasarkan kebutuhan zat-zat makanan untuk ayam pedaging sesuai dengan NRC (1994). Kandungan zat makanan ransum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Zat Makanan Ransum Perlakuan

Bahan Makanan	Ransum Perlakuan (%)				
	R0	R1	R2	R3	R4
Bahan Kering	83,37	83,66	83,94	84,21	84,49
Protein Kasar	22,09	22,36	22,38	22,59	22,63
Lemak Kasar	5,42	5,59	5,63	5,66	5,74
Serat Kasar	6,17	6,64	6,94	7,27	7,62
Calsium (Ca)	1,41	1,42	1,44	1,46	1,48
Phosfor (P)	0,79	0,79	0,78	0,77	0,77
EM (kkal/kg)	2968,84	2956,49	2965,64	2969,19	2973,04

Peubah yang diamati pada penelitian ini yaitu konsumsi ransum, bobot potong, bobot karkas, bobot hati, bobot pancreas, bobot ventrikulus dan bobot usus halus.. Data yang diperoleh

selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis ragam sesuai dengan rancangan yang digunakan. Apabila terdapat pengaruh yang nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan

uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1989)

Hasil dan Pembahasan

Bobot Potong

Rataan konsumsi ransum, bobot karkas mutlak dan bobot karkas relatif selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan daun sengon hasil rendaman dalam ransum berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bobot potong. Hasil uji jarak berganda

Duncan menunjukkan bahwa ransum perlakuan R3 dan R4 menghasilkan bobot karkas mutlak yang lebih rendah ($P<0,05$) jika dibandingkan dengan bobot karkas mutlak yang dihasilkan oleh ransum perlakuan R0, R1, dan R2. Sedangkan ransum perlakuan R1 dan R2 menunjukkan bobot karkas mutlak yang sama ($P>0,05$) dengan bobot karkas mutlak dihasilkan oleh ransum kontrol (R0).

Tabel 2. Rataan Konsumsi Ransum, Bobot Karkas Mutlak dan Bobot Karkas Relatif

Perlakuan	Rataan Konsumsi Ransum (gram/ekor/hari)	Bobot Potong (gram/ekor)	Bobot Karkas Mutlak (gram/ekor)	Bobot Karkas Relatif (%)
R0	55,53 ^a	1263,25 ^a	800,75 ^a	63,37 ^a
R1	54,94 ^a	1265,38 ^a	797,44 ^a	63,03 ^a
R2	53,67 ^a	1254,75 ^a	772,81 ^a	61,58 ^a
R3	52,18 ^{ab}	1080,38 ^b	675,25 ^b	61,47 ^a
R4	46,55 ^b	993 ^b	627 ^b	63,62 ^a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak Berbeda nyata ($P> 0,05$)

Penggunaan daun sengon hasil rendaman sampai taraf 7,5 dan 10% dalam ransum menunjukkan bobot potong yang lebih rendah dari R0. Penurunan bobot potong diduga bukan disebabkan oleh kandungan tannin tetapi lebih disebabkan oleh tingginya kandungan serat kasar ransum sehingga terjadi penurunan konsumsi ransum. Konsumsi ransum yang rendah menyebabkan pertumbuhan terganggu karena zat-zat makanan yang dibutuhkan untuk membentuk jaringan tidak terpenuhi sehingga bobot potong yang dihasilkanpun rendah. Menurut Judiarso (1983) bahwa bobot potong sangat ditentukan oleh konsumsi ransum dan kualitas ransum dimana ransum yang berkualitas baik akan menghasilkan bobot potong yang tinggi.

Bobot Karkas Mutlak

Hasil analisis ragam menunjukan bahwa penggunaan daun sengon hasil rendaman dalam ransum berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap bobot karkas mutlak ayam pedaging jantan.

Hasil uji jarak berganda Duncan menunjukan bahwa ransum perlakuan R3 dan R4 menghasilkan bobot karkas mutlak yang lebih rendah ($P<0,05$) jika dibandingkan dengan bobot karkas mutlak yang dihasilkan oleh ransum perlakuan R0, R1, dan R2. Sedangkan ransum perlakuan R1 dan R2 menunjukan bobot karkas mutlak yang sama ($P>0,05$) dengan bobot karkas mutlak dihasilkan oleh ransum kontrol (R0).

Rendahnya bobot karkas mutlak yang dihasilkan ransum perlakuan R3 dan R4 seiring dengan penurunan

konsumsi ransum yang disebabkan oleh tingginya kandungan serat kasar ransum. Serat kasar sangat sulit dicerna disaluran pencernaan ternak unggas sehingga akan keluar bersama feses. Serat kasar mempunyai sifat melindungi zat makanan lainnya dari pencernaan zat-zat makanan sehingga sebahagian dari zat-zat makanan tersebut akan keluar bersama feses. Akibatnya kebutuhan ternak akan zat-zat maknan untuk berproduksi tidak dapat terpenuhi dan akhirnya akan amenurunkan bobot karkas yang dihasilkan. Penurunan bobot karkas relative pada R3 dan R4 diduga bukan disebabkan oleh pengaruh negatif dari tanin, dimana tanin akan mempengaruhi mekanisme disaluran pencernaan. Hal ini disebabkan kandungan tannin masih dalam batas toleransi ternak yaitu 0,42%. Menurut Fuller (1967) dalam Zain (1993) bahwa kandungan 1% tannin dalam ransum akan mempengaruhi pertumbuhan seekor ternak akan tetapi bila hanya 0,5% tidak mempengaruhi pertumbuhan. Tanin mempunyai sifat membentuk senyawa kompleks dengan ikatan peptida dari protein, tidak larut didalam saluran pencernaan dan segera dikeluarkan melalui feses sehingga akan mempengaruhi ketersediaan protein dari makanan. Tanin juga dapat berikatan dengan berbagai mineral termasuk mineral besi (Fe) dan seng (Zn). Apabila tanin terdapat dalam jumlah yang besar dalam ransum dikuatirkan akan menyebabkan ternak akan mengalami defisiensi zat makanan seperti protein dan mineral. Komplek tersebut tidak larut dalam air sehingga mengakibatkan kekeruhan, pengendapan dan menghambat aktifitas enzim sehingga mempengaruhi ketersediaan protein dari makanan (Djuwadi dkk., 1987).

Penggunaan tepung daun sengon hasil olahan sampai 5 % dalam ransum (R2) menunjukkan bobot karkas mutlak

yang hampir sama dengan ransum kontrol (R0). Diduga kandungan tanin yang terdapat dalam daun sengon hasil olahan masih dapat ditolerir oleh ternak sehingga tidak begitu memberikan pengaruh terhadap pencernaan zat-zat makanan terutama protein makanan. Selanjutnya protein dari pakan dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin oleh ternak untuk membentuk jaringan tubuh maupun untuk mengganti jaringan-jaringan yang rusak. Bobot karkas mutlak yang sama pada perlakuan R2 sejalan dengan tingkat konsumsi ransum yang sama pada R2.

Bobot Karkas Relatif

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggunaan daun sengon hasil rendaman dalam ransum tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bobot karkas relatif ayam poedaging jantan. Hal ini disebabkan kecepatan pertumbuhan jaringan, karkas dan non karkas relative seimbang, disamping itu penurunan bobot karkas mutlak sejalan dengan penurunan bobot potong sehingga bobot karkas relative tidak berbeda.

Jika dilihat pada Tabel 2 terlihat bahwa bobot karkas relaitf berkisar antara 61–63%. Menurut Siregar (1982) bahwa besarnya persentase karkas ayam broiler bervariasi dari 65 sampai 75% dari bobot hidup. Rendahnya bobot karkas relative pada penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh berbagai factor dan salah satunya adalah rendahnya kualitas ransum.

Bobot Organ Pencernaan

Rataan bobot mutlak organ pencernaan yang meliputi hati, pancreas, ventrikulus dan usus halus selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3. sedangkan rataan bobot relatif organ pencernaan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Rataan Bobot Mutlak dari Hati, Pankreas, Ventrikulus dan Usus Halus selama Penelitian.

Perlakuan	Bobot Mutlak Hati (gram)	Bobot Mutlak pancreas (gram)	Bobot Mutlak ventrikulus (gram)	Bobot Mutlak usus halus (gram)
R0	27,56 ^a	3,65 ^a	26,19 ^a	28,30 ^a
R1	26,95 ^a	3,14 ^a	26,28 ^a	28,11 ^a
R2	20,35 ^a	3,18 ^a	24,15 ^a	30,24 ^a
R3	20,51 ^a	3,19 ^a	25,10 ^a	25,82 ^a
R4	19,19 ^a	2,29 ^a	27,60 ^a	25,22 ^a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak Berbeda nyata ($P>0,05$)

Tabel 4. Rataan Bobot Relatif dari Hati, Pankreas, Ventrikulus dan Usus Halus selama Penelitian.

Perlakuan	Bobot relative Hati (%)	Bobot relative pancreas (%)	Bobot Relatif ventrikulus (%)	Bobot Relatif usus halus (%)
R0	2,18 ^a	0,29 ^a	2,07 ^a	2,24 ^a
R1	2,13 ^a	0,25 ^a	2,08 ^a	2,21 ^a
R2	2,06 ^a	0,25 ^a	1,92 ^a	2,41 ^a
R3	1,98 ^a	0,29 ^a	2,32 ^{ab}	2,39 ^a
R4	1,93 ^a	0,23 ^a	2,78 ^b	2,53 ^a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak Berbeda nyata ($P 0,05$)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa taraf penggunaan daun sengon hasil rendaman dalam ransum berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap bobot relatif ventrikulus tetapi tidak berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap bobot relatif hati, pancreas dan usus halus

Berdasarkan uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa bobot relatif ventrikulus ransum perlakuan R4 lebih tinggi ($P<0,05$) jika dibandingkan dengan R0, R1 dan R2 tetapi tidak berbeda dengan R3, sedangkan bobot relatif ventrikulus dan usus halus antara R0, R1, R2 dan R3 tidak berbeda ($P>0,05$).

Penggunaan daun sengon hasil rendaman dengan larutan kapur tohor dalam ransum sampai taraf 7,5% belum begitu mempengaruhi bobot relatif ventrikulus dan usus halus, sedangkan peningkatan penggunaannya sampai

taraf 10% sudah mengganggu aktifitas dari kedua organ pencernaan tersebut. Peningkatan bobot relative ventrikulus dan usus halus pada perlakuan R4 diduga sebagai akibat tingginya serat kasar ransum sehingga ventrikulus akan bekerja lebih keras untuk mencerna serat kasar tersebut dan akibatnya bobotnya meningkat. Sturkie (1965) menyatakan bahwa aktifitas menggiling makanan akan merangsang perkembangan organ ventrikulus untuk berkembang lebih baik sehingga bobotnya meningkat.

Bobot relative dari hati, pancreas dan usus halus tidak dipengaruhi oleh tingkat penggunaan daun sengon hasil olahan sampai taraf 10% dalam ransum. Hasil ini memberikan gambaran bahwa aktifitas dari organ pencernaan yang dimaksud belum terganggu. Meskipun ransum perlakuan pada R4 mengandung

serat kasar yang tinggi ternyata belum mempengaruhi aktifitas dari hati, pancreas dan usus halus dalam membantu mencerna dan menyerap zat makanan disaluran pencernaan. Anggorodi (1985) menyatakan bahwa pancreas mempunyai fungsi penting dalam pencernaan zat-zat makanan karena pancreas menghasilkan getah pancreas dalam jumlah yang banyak dan mengandung enzim-enzim amilolitik, lipolitik dan proteolitik. Sedangkan menurut Thomas (1989) bahwa usus halus akan mensekresikan beberapa enzim pencernaan dan selanjutnya akan menyerap zat-zat makanan tersebut terutama didaerah yeyenum dan ileum.

Kesimpulan

Tepung daun sengon (*Albizzia falcataria*) yang direndam dalam larutan kapur tohor (Ca(OH)_2) dapat digunakan dalam ransum ayam pedaging jantan sampai taraf 7,5%

Daftar Pustaka

- Anggorodi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia. Jakarta.
- Amrullah, I.K. dan Suryahadi. 1992. Kumpulan Bahan Penuntun Ilmu Makanan Ternak. PAU Ilmu Hayat Institut Pertanian Bogor.
- Atmosuseno, B. 1997. Sengon, Budidaya, Kegunaan dan Prospek. Penebar Swadaya Jakarta.
- Brewbaker, J.L. 1986. Leguminous trees and shrubs for southeast asia and the south pacific. In : Forage in Southeast Asia and South Pacific Agriculture. ACIAR Proc. No. 12:43
- Djuwadi, H.I., B.S.L. Jenie dan A. Apriyanto. 1987. Kompleks protein-tanin; teori dan implikasinya dalam makanan. Media Teknologi Pangan. Vol 3 (3-4):47-56.
- Mahyudin, P. 1983. Nutritive Value of Tree Legumes Leaves. Research Report for 1983. BPT-Ciawi, Bogor.
- Murdiati, T.B. and P. Mahyudin. 1985. The residual tannin and crude protein of *Calliandra calothyrsus* and *Albizzia falcataria*, following incubation in heated and unheated rumen fluid. In Efficient Animal Production for Asian Welfare. Proc. The 3 rd AAAP Animal Science Congress, Vol. 2 : 814-816.
- National Research Council. 1994. Nutrient Requirement of Poultry. National Academy of Science, Washington.
- Noor, Z. 1992. Senyawa Anti Gizi. Pusat Antar Universitas - Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 1987. Beternak Ayam Pedaging. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Siahaan, L.T. 1999. Pengaruh penggantian sebahagian bungkil kedelai dengan daun sengon (*Albizzia falcataria*) hasil fermentasi dalam ransum terhadap pertam bahan bobot badan puyuh. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Jambi, Jambi.
- Siregar, A.P., M. Sabrani dan S. Pranu. 1982. Teknik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia. Margie Group, Jakarta.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1989. Prinsip dan Prosedur Statistik.. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sturkie, P.D. 1976. Avian Physiology. 3th. Ed. Springer Verlag, New York, Heidelberg, Berlin.
- Swain, T. 1965. The Tannin in Plant Biochemistry. Academic Press New York : 552-558.

- Tanjung, E.W., 2000. Pengaruh pemakaian tepung daun sengon (*Albizzia falcataria*) terhadap pertambahan bobot badan broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Jambi
- Taruan, P.L. 2001. Penggunaan tepung daun sengon (*Albizzia falcataria*) yang rendaman dalam ransum ayam pedaging. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Thomas, O and M.L. Scott. 1989. The value of methanol derived single cell protein for broiler. Poult. Sci 56 : 266-273.
- Wiryan, K.G. Upaya pengurangan kadar tanin dalam daun kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) dengan menggunakan larutan kapur tohor (CaO) dan uji kecernaannya secara in-vitro. Media Peternakan Volume 22 Nomor 2 Tahun 1999 Hal ; 52-59.
- Zain, B. 1993. Pengaruh berbagai tingkat kandungan tannin dalam ransum terhadap terhadap performan ayam pedaging. Tesis. Universitas Padjadjaran, Bandung.