

# **PENAMPILAN AYAM KAMPUNG UMUR 0- 8 MINGGU YANG DIBERI TEPUNG HIPOFISA KAMBING MELALUI RANSUM**

**I. G. N. G. BIDURA dan I. M. SUASTA**

*Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana, Denpasar*

## **RINGKASAN**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung hipofisa kambing pada ransum terhadap penampilan ayam kampung umur 0 - 8 minggu. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan. Keempat perlakuan tersebut adalah tingkat pemberian tepung hipofisa kambing dalam ransum basal (0 %, 0,02 %, 0,04 %, dan 0,06 % masing-masing sebagai perlakuan A, B, C, dan D). Pemberian tepung hipofisa kambing melalui ransum dilakukan selama 7 hari pada saat ayam berumur 28 – 35 hari. Pada periode starter (umur 1 – 28 hari), semua kelompok ayam diberi ransum basal yang mengandung 18 % protein kasar dan 2900 kkal energi metabolis per-kilogram ransum. Semua perlakuan dalam penelitian ini diulang sebanyak 6 kali dan tiap ulangan menggunakan 4 ekor ayam jantan. Ayam yang digunakan adalah ayam kampung jantan umur satu hari (DOC) dengan berat badan homogen. Semua ransum berbentuk tepung. Ransum dan air minum diberikan secara *ad libitum*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi ransum, berat badan akhir, pertambahan berat badan, dan feed conversion ratio (FCR) pada perlakuan B dan C tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P>0,05$ ) dengan kontrol (A). Akan tetapi, konsumsi ransum, berat badan akhir, pertambahan berat badan, dan efisiensi penggunaan ransum pada perlakuan D meningkat secara nyata ( $P<0,05$ ) jika dibandingkan dengan kontrol. Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penambahan 0,06 % tepung hipofisa kambing dalam ransum selama satu minggu pada saat ayam berumur 28 – 35 hari dapat meningkatkan pertambahan berat badan dan efisiensi penggunaan ransum pada ayam buras jantan umur 0 – 8 minggu.

*Kata kunci : Hormon hipofisa kambing, pertumbuhan, ayam kampung*

## **THE PERFORMANCE OF NATIVE CHICKENS AGED 0 – 8 WEEKS WERE OFFERED OF GOATS HIPHOPYSA POWDER IN DIET**

### **SUMMARY**

The present study was carried out to investigate the effect of goat hypophysis powder in diets on the performance of native chickens aged 0 – 8 weeks. The experiment used a completely randomized design (CRD) with four treatments. The treatments were the levels of goat hypophysis powder in basal diets (0 %; 0,02 %; 0,04 %, and 0,06 % as treatment A, B, C, and D, respectively). The addition offered of goat hypophysis powder was added for one week when the birds were aged 28 to 35 days. In the starter period (1 to 28 days aged) all chickens were fed basal diets which contained 18 % crude protein and 2900 kcal of metabolizable energy per-kilogram diet. Each treatment in this experiment had 6 replicates with 4 birds in each replicate. Animal used in this study were male native chickens aged one days (DOC),

with homogen cons body weight. All diets were in mash form. Feed and water were offered *ad libitum*. Result of this experiment showed that feed consumption, final body weight, body weight gain, and feed conversion ratio (FCR), in treatment B, and D were not significantly different ( $P>0,05$ ) to control (A). However, feed consumption, final body weight, body weight gain, and feed efficiencies, in treatment D was increased significantly ( $P<0,05$ ) compared to control. It was concluded that the addition of 0,06 % goat hypophysis powder in diets when the birds were aged 28 – 35 days increased body weight gain and feed efficiencies of male native chickens.

*Key words : Goats hypophysial hormone, growth, native chickens*

## PENDAHULUAN

Pada masyarakat yang kesadarannya akan gizi sudah cukup tinggi, pemotongan kambing tentu banyak dilakukan untuk memenuhi kebutuhan akan protein hewani asal ternak. Tanpa disadari limbah dari pemotongan tersebut yang berupa kepala yang mempunyai potensi besar sebagai sumber penghasil hipofisa belum dimanfaatkan secara maksimal.

Salah satu cara untuk memacu pertumbuhan ternak adalah dengan pemberian bahan pemacu pertumbuhan. Bahan pemacu pertumbuhan yang diberikan pada ternak dapat dibagi menjadi dua, yaitu yang berasal dari bahan alami dan bahan sintetis. Bahan pemacu pertumbuhan yang berasal dari bahan alami, contohnya adalah kelenjar hipofisa. Kelenjar hipofisa merupakan kelenjar sistem endokrin yang terletak di bawah dasar otak dan terlindung dalam sebuah bentukan dari tulang di bawah hipotalamus yang disebut dengan *sella turcica* (Djojosebagio, 1990). Kelenjar hipofisa ini merupakan organ yang relatif kecil ukurannya jika dibandingkan dengan ukuran tubuh, misalnya pada domba sekitar  $1388 \pm 0,72$  mg (Oka, 1992). Hormon yang dihasilkan mempunyai pengaruh pada sejumlah proses vital dalam tubuh manusia maupun hewan. Pengaruh yang luas dari kelenjar hipofisa di dalam tubuh disebabkan oleh kerja hormon yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisa tersebut. Menurut Partodihardjo (1987), hormon yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisa ada sembilan macam, yaitu : *ACTH, TSH, FSH, LH, STH, MSH, Prolaktin, Vasopresin, dan Oksitosin*.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian  $\beta$ -agonist yang dilarutkan dalam air dan diberikan secara *oral* (0,25 ppm dan 1,0 ppm) secara nyata dapat meningkatkan penggunaan protein pada tubuh ayam broiler (Maksudi, 2000). Dilaporkan juga oleh Chen (2001) bahwa penggunaan *recombinant somatotropin (ST)* dan turunannya seperti *IGF-1* dan

*growth hormone releasing peptides (GHRPs)* ternyata dapat meningkatkan pertumbuhan dan meningkatkan daging karkas.

Menyadari besarnya potensi kelenjar hipofisa dan ditambah lagi oleh hormon yang dihasilkan belum dapat disintesis, maka timbul keinginan untuk mempelajari lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian tepung hipofisa kambing pada ransum terhadap penampilan ayam buras jantan.

## **MATERI DAN METODE**

### **Kandang dan Ayam**

Kandang yang digunakan adalah kandang dengan sistem *battery colony* dari bilah-bilah bambu dan kawat sebanyak 24 buah. Masing-masing petak kandang berukuran panjang 1,0 m, lebar 0,5 m, dan tinggi 0,4 m. Semua petak kandang terletak dalam sebuah bangunan kandang dengan atap genteng. Tiap petak kandang sudah dilengkapi dengan tempat pakan dan air minum. Ayam yang digunakan adalah ayam buras jantan yang diperoleh dari Poultry Shop setempat dengan berat badan homogen.

### **Ransum dan air Minum**

Ransum dihitung berdasarkan tabel komposisi zat makanan menurut Scott *et al.* (1982), dengan menggunakan bahan-bahan : jagung kuning, tepung ikan, bungkil kelapa, kacang kedelai, garam, dan premix. Semua ransum disusun isokalori (ME : 2900 kcal/kg) dan isoprotein (CP : 18 %). Air minum yang diberikan bersumber dari PAM setempat.

Tabel 1. Komposisi Pakan dalam Ransum Ayam Buras Umur 0 – 8 Minggu

Komposisi Pakan	Jumlah (%)
Jagung kuning	58,17
Bungkil kelapa	16,73
Dedak padi	8,43
Bungkil kedelai	2,00
Tepung ikan	12,99
Minyak kelapa	1,33
NaCl	0,10
Premix	0,25
Total	100

Tabel 2. Komposisi Zat Makanan dalam Ransum Ayam Buras Umur 0 – 8 Minggu<sup>1)</sup>

Zat Makanan		Ransum Basal	Standar <sup>2)</sup>
Energi metabolis	(kcal/kg)	2900	2900
Protein kasar	(%)	18,02	18,00
Lemak kasar	(%)	6,19	7 – 10 <sup>3)</sup>
Serat kasar	(%)	5,13	3 – 8 <sup>3)</sup>
Kalsium	(%)	1,06	0,80
Fosfor	(%)	0,63	0,40
Arginin	(%)	1,43	1,00
Sistin	(%)	0,31	0,30
Histidin	(%)	0,32	0,26
Isoleusin	(%)	0,84	0,60
Leusin	(%)	1,70	1,00
Lysin	(%)	1,20	0,85
Metionin	(%)	0,42	0,30
Penilalanin	(%)	0,88	0,40
Triptofan	(%)	0,19	0,17
Valin	(%)	0,95	0,62

Keterangan :

1. Berdasarkan perhitungan menurut tabel komposisi Scott *et al.* (1982)
2. Standar NRC (1984)
3. Standar Morrison (1961).

### Tempat dan Lama Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kandang milik petani peternak di Desa Ubung Kaja, Denpasar Barat. Penelitian berlangsung selama delapan minggu.

## **Pembuatan Tepung Hipofisa dan Cara Pemberiannya**

Kelenjar hipofisa kambing yang baru diperoleh dari tempat pemotongan kambing di Kampung Sari, Wangaya Kaja, Denpasar, dibersihkan, selanjutnya dikeringkan, dan kemudian ditumbuk menjadi tepung. Pemberian tepung hipofisa kambing ini dilakukan selama seminggu yaitu pada saat ayam berumur 28 – 35 hari. Tepung hipofisa dicampurkan ke dalam ransum sesuai dengan perlakuan yaitu : 0 %; 0,02 %; 0,04 %, dan 0,06 % dari jumlah ransum.

## **Rancangan Percobaan**

Rancangan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat macam perlakuan dan enam kali ulangan. Tiap ulangan (unit percobaan) menggunakan 4 ekor ayam buras jantan umur satu hari (DOC) dengan berat badan homogen. Keempat perlakuan yang dicobakan adalah : ayam yang diberi ransum basal tanpa penambahan tepung hipofisa kambing sebagai kontrol (A), penambahan tepung hipofisa kambing ke dalam ransum basal masing-masing sebanyak 0,02 %, 0,04 %, dan 0,06 % secara berturut-turut sebagai perlakuan B, C, dan D. Tepung hipofisa diberikan selama 7 hari, yaitu pada saat ayam berumur 28 – 35 hari.

## **Variabel yang Diamati**

Variabel yang diamati atau diukur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini :

1. Konsumsi ransum : konsumsi ransum diukur setiap minggu sekali, yaitu selisih antara jumlah ransum yang diberikan dengan sisa ransum.
2. Konsumsi air minum : konsumsi air minum diukur setiap hari dengan menggunakan gelas ukur.
3. Berat badan akhir : penimbangan dilakukan pada saat ayam berumur delapan minggu. Sebelum penimbangan, terlebih dahulu ayam dipuaskan selama 12 jam.
4. Pertambahan berat badan : pertambahan berat badan diperoleh dengan mengurangi berat badan akhir dengan berat badan pada minggu sebelumnya. Sebelum penimbangan terlebih dahulu ayam dipuaskan selama kurang lebih 12 jam.
5. *Feed Conversion Ratio (FCR)* : merupakan perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi dengan pertambahan berat badan. Ini merupakan tolok ukur untuk menilai tingkat efisiensi penggunaan ransum. Semakin rendah nilai FCR, semakin tinggi efisiensi penggunaan ransumnya, demikian sebaliknya.

## Analisis Statistika

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) di antara perlakuan, maka analisis dilanjutkan dengan uji jarak berganda dari Duncan (Steel and Torrie, 1989).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Berat Badan Akhir dan Pertambahan Berat Badan

Rataan berat badan akhir ayam buras jantan umur delapan minggu tanpa pemberian tepung hipofisa kambing sebagai kontrol (A) adalah 485,50 g/ekor (Tabel 3), sedangkan yang diberi 0,02 % (B) dan 0,04 % (C) masing-masing 3,54 % dan 5,11 % tidak nyata meningkat ( $P > 0,05$ ) daripada kontrol (A). Akan tetapi, dengan pemberian tepung hipofisa kambing sebanyak 0,06 % (D), berat badan meningkat ( $P < 0,05$ ) 33,26 % dibandingkan dengan kontrol (A).

Pertambahan berat badan ayam selama delapan minggu penelitian pada ayam kontrol (A) adalah 448 g/ekor. Pemberian tepung hipofisa kambing melalui ransum pada perlakuan B dan C meningkat tidak nyata ( $P > 0,05$ ) masing-masing 3,75 % dan 5,65 % daripada kontrol, sedangkan pada perlakuan C 36,08 % meningkat secara nyata ( $P > 0,05$ ).

Tabel 3. Pengaruh Pemberian Tepung Hipofisa Kambing Terhadap Penampilan Ayam Buras Jantan Umur 0 – 8 Minggu

Variabel	Perlakuan <sup>1)</sup>				SEM <sup>2)</sup>
	A	B	C	D	
Berat badan awal (g/ekor)	37,50a <sup>3)</sup>	37,86a	37,35a	37,04a	0,343
Berat badan akhir (g/ekor)	485,50a	502,67a	510,33a	647,00b	16,515
Pertambahan berat badan (g/ekor)	448,00a	464,81a	473,31a	609,63b	16,620
Konsumsi ransum (g)	1490,50a	1495,50a	1568,17ab	1534,50b	32,110
Konsumsi air minum (ml)	2216,00a	2255,83ab	2304,00b	2394,00c	28,525
Konsumsi protein (g)	268,59a	269,49a	282,58ab	294,54b	5,786
Feed Conversion Ratio (FCR)	3,33a	3,39a	3,33a	2,71b	0,115

Keterangan :

1. Ayam tanpa diberi tepung hipofisa kambing sebagai kontrol (A), ayam yang diberi tepung hipofisa kambing pada saat umur 4 - 5 minggu melalui ransum masing-masing sebanyak : 0,02 % (B), 0,04 % (C), dan 0,06 % (D).

2. *Standard Error of The Treatment Means*
3. Nilai dengan huruf yang sama pada baris yang sama, menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P>0,05$ ).

### **Konsumsi Ransum dan Air Minum**

Jumlah ransum yang dikonsumsi selama delapan minggu penelitian oleh ayam kontrol adalah 1490,50 g/ekor (Tabel 3), sedangkan ayam pada perlakuan B, C, dan D mengkonsumsi ransum masing-masing 0,34 % dan 5,21 % tidak nyata meningkat ( $P>0,05$ ), serta 9,66 % nyata meningkat ( $P<0,05$ ) daripada kontrol (A).

Konsumsi air minum selama penelitian untuk ayam kontrol adalah 2216 ml/ekor, sedangkan pada perlakuan B, C, dan D, masing-masing : 1,80 % tidak nyata meningkat ( $P>0,05$ ), 3,97 % dan 8,03 % nyata meningkat ( $P<0,05$ ) daripada kontrol.

### **Konsumsi Protein**

Jumlah protein yang dikonsumsi selama delapan minggu penelitian oleh ayam kontrol adalah 268,59 g/ekor (Tabel 3). Ayam perlakuan B dan C mengkonsumsi protein masing-masing : 0,34 % dan 5,21 % tidak nyata lebih tinggi ( $P>0,05$ ), serta ayam perlakuan D 9,66 % nyata lebih tinggi ( $P<0,05$ ) daripada kontrol.

### **Feed Conversion Ratio**

Rataan nilai *feed conversion ratio* (FCR) selama delapan minggu penelitian pada ayam yang diberi perlakuan A dan C adalah 3,33/ekor (Tabel 3). Nilai FCR pada ayam yang mendapat perlakuan B dan D masing-masing : 1,80 % lebih tinggi ( $P>0,05$ ) dan 18,62 % lebih tinggi ( $P<0,05$ ) daripada kontrol (A).

### **Pembahasan**

Pertambahan berat badan dan berat badan akhir ayam meningkat dengan pemberian 0,06 % tepung hipofisa kambing melalui ransum. Hal ini disebabkan karena tepung hipofisa kambing mengandung sembilan hormon yaitu : *ACTH*, *TSH*, *FSH*, *LH*, *STH*, *MSH*, *Prolaktin*, *Vasopresin* dan *Oksitosin* (Partodihardjo, 1987). Mekanisme kerja hormon akan bekerja normal apabila terjadi kesesuaian antara hormon dengan reseptor yang terdapat pada target hormon (Hardjamulia dan Atmawinata, 1980). Seperti dilaporkan oleh Buyukhatipoglu dan Holtz (1984), jenis hipofisa dan jumlah pemberian serta umur ternak juga berpengaruh terhadap produktivitas ternak. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Walkden-Brown *et al.*

(2000) melaporkan bahwa peningkatan pemberian *GHRH* pada domba merino ternyata secara nyata dapat meningkatkan aktivitas pankreas dalam menghasilkan insulin insulin dan meningkatkan pertumbuhan.

Peningkatan berat badan sebagai akibat pemberian 0,06 % tepung hipofisa kambing disebabkan karena adanya pengaruh dari hormon yang dikandung dalam hipofisa. Seperti dilaporkan oleh Ballard *et al.* (1990), *the chicken insuline like growth factor-1 (IGF-1)* ditemukan mengandung 70 asam amino dalam bentuk polipeptida, mempunyai sifat yang spesifik, dan berfungsi untuk memacu pertumbuhan dan metabolisme pada ayam. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sillence *et al.* (2000) melaporkan bahwa pemberian *clenbuterol* (3 mg/kg ransum) dan hormon *somatotropin* pada babi, secara nyata dapat meningkatkan berat badan.

Pemberian 0,06 % tepung hipofisa kambing melalui ransum ternyata dapat meningkatkan konsumsi ransum, air minum dan protein. Hal ini disebabkan karena akumulasi dari konsumsi ransum yang semakin meningkat dengan semakin besarnya tubuh ayam. Seperti dilaporkan oleh Wahyu (1988), selain kandungan energi dalam ransum, kecepatan pertumbuhan dan berat badan ayam sangat mempengaruhi jumlah ransum yang dikonsumsi. Semakin cepat laju pertumbuhan ayam, maka jumlah ransum dan zat makanan yang diperlukan akan semakin meningkat. Peningkatan konsumsi air minum adalah sebagai konsekuensi logis dari peningkatan konsumsi ransum. Air minum diperlukan untuk pelarutan ransum dalam saluran pencernaan ayam.

*Feed conversion ratio (FCR)* merupakan tolok ukur untuk menilai tingkat efisiensi penggunaan ransum. Semakin kecil nilai FCR, semakin tinggi tingkat efisiensi penggunaan ransumnya dan demikian sebaliknya. Pemberian 0,06 % tepung hipofisa kambing melalui ransum ternyata dapat meningkatkan efisiensi penggunaan ransum pada ayam kampung. Hal ini disebabkan karena pemberian hormon ternyata dapat meningkatkan aktivitas kelenjar insulin (Walkden-Brown *et al.*, 2000). Menurut Effendi (1981), hormon pertumbuhan akan mempengaruhi proses metabolisme yang menyebabkan bertambahnya kecepatan pembentukan protein dengan cara menambah jumlah dan ukuran sel melalui mitosis. Seperti dilaporkan oleh Phung *et al.* (2000), injeksi *GHRPs* secara subkutan pada babi dengan dosis 30 ug/kg berat badan, secara nyata dapat meningkatkan efisiensi penggunaan ransum sebesar 20,64 %. Jika dibandingkan dengan kontrol. Peningkatan efisiensi penggunaan ransum tersebut juga



disebabkan karena hormon yang dihasilkan oleh hipofisa dapat meningkatkan aktivitas enzimatis pada tubuh ayam. Hal ini terbukti seperti dilaporkan oleh Johnson *et al.* (1985) dalam Nugroho (2000), bahwa domba yang diberi hormon pertumbuhan dari hipofisa sapi ternyata dapat meningkatkan kecepatan sintesis protein dalam sel tubuh.

### **SIMPULAN**

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut ini:

1. Pemberian tepung hipofisa kambing pada tingkat 0,02 – 0,04 % pada ransum saat ayam buras berumur 28 – 35 hari ternyata tidak berpengaruh terhadap penampilan ayam buras jantan umur 0 – 8 minggu.
2. Pemberian tepung hipofisa kambing sebanyak 0,06 % melalui ransum pada saat ayam buras berumur 28 – 35 hari dapat meningkatkan penambahan berat badan dan efisiensi penggunaan ransum pada ayam buras umur 0 – 8 minggu.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Rektor Universitas Udayana dan Ketua Lemlit Unud, atas dana yang diberikan melalui dana DIK Unud dan N.L. P. Sriyani, SPt. MP., atas bantuannya selama penelitian.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ballard, F.J., R.J. Johnson, P.C. Owens, G.L. Francis, F.M. Upton, J.P. McMurtry and J.C. Wallace. 1990. Chicken Insuline Like Growth Factor-1 : Amino Acid Squence, Radio Immunoassay, and Plasma Levels Between Strains and During Growth. *Gen. Comp. Endocrinology* 79 : 459 – 468.
- Buyukhatipoglu, S. and W. Holtz. 1984. Sperm Output in Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*) Effect of Age, Timing and Frequency of Stripping and Presence of Females. *Aquaculture* 37 : 63 – 71
- Chen, D. 2001. Biotechnologies For Improving Metabolism and Growth-A Review. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 14 (12) : 1794 - 1802
- Djojosoebagio, S. 1990. Fisiologi Kelenjar Endokrin. Vol. 1. Depdikbud, Dikti. PAU Ilmu Hayati, IPB, Bogor.

- Effendi, H.J. 1981. Fisiologi Sistem Hormonal dan Reproduksi dengan Pathofisiologis. Penerbit Alumni, Bandung.
- Hardjamulia, A. dan S. Atmawinata. 1980. Teknik Hipofisasi Beberapa Jenis Ikan Air Tawar. Prociding Lokakarya Nasional, Balitkanwar, Bogor.
- Maksudi. 2000. Quantitative Oxidation on Nutrients In Broiler Treated with  $\beta$ -agonist L-644,969. Bulletin of Animal Sci. 24 (3) : 94 - 102
- Nugroho, H. 2000. Pengaruh Hormon Pertumbuhan Hasil Pemurnian terhadap Persentase Karkas dan Kualitas Daging Domba Ekor Gemuk. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan 10 (2) : 6 – 10
- Oka, A.A. 1992. Studi Anatomi Perbandingan Letak Kelenjar Hipofisa Ternak sapi, Kerbau dan Domba Serta Pengaruh Ekstraknya Terhadap Spermiasi dan Mani Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). Thesis, Program Pascasarjana, IPB, Bogor.
- Partodihardjo, S. 1987. Ilmu Reproduksi Hewan. Mutiara Sumber Widya, Jakarta
- Phung, L.T., H. Inoue, V. Nou, H.G. Lee, R.A. Vega, N. Matsunaga, S. Hidaka, H. Kuwayama and H. Hidari. 2000. The Effects on Growth Hormone-Releasing Peptide-2 (GHRP-2) on The Release of Growth Hormone and Growth Performance in Swine. Domestic Animal Endocrinol. 18 : 279 – 291.
- Scott, M.L., M.C. Neisheim and R.J. Young. 1982. Nutrition of The Chickens. 2nd Ed. Publishing by : M.L. Scott and Assoc. Ithaca, New York.
- Sillence, M.N., Q. Liu, G. Chen, and G.H. Zhou. 2000. Effects of Combined Somatotropin and Clenbuterol Treatment on Growth and Body Composition in Pigs. In. Animal Production for a Consuming World, Vol. C. (Ed. G.M. Stone). A Supplement of the Asian-Aus. J. Anim. Sci. 13 : 150 – 151
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill Book, Inc., London
- Wahju, J. 1988. Ilmu Nutrisi Unggas. Penerbit Gadjahmada University Press, Yogyakarta
- Walkden-Brown, S.W., M.J. Hotzel, G.B. Martin and R.D.G. Rigby. 2000. Effect of Immunisation Against Growth, Hormone-Releasing Hormone (GHRH) on Body Composition and Wool Growth in Merino Rams Fed Two Levels of Nutrition. In. Animal Production for a Consuming World, Vol. B (Ed. G.M. Stone). A Supplement of The Asian-Aus. J. Anim. Sci. Vol. 3. : 34 – 38