

## **Hubungan antara Penurunan Bobot Badan dan Peningkatan Produksi Ayam Petelur (*Dekalb Warren*) dalam Program Cekaman Luruh Bulu**

*(THE CORELATION BETWEEN THE DECREASE OF BODY WEIGHT AND THE INCREASE OF EGG PRODUCTION OF DEKALB WARREN LAYER IN FORCE MOLTING PROGRAME)*

**Razak Achmad<sup>1</sup>, Yuhara Sukra<sup>1</sup>, Barizi<sup>2</sup>, Arnold P Sinurat<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Anatomi, Fisiologi, dan Farmakologi,  
Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor

<sup>2</sup> Lab Statistika FMIPA IPB, <sup>3</sup>Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor  
Jl Agatis Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Tlp: (0251) 8629462.  
e-mail: Anafifarm@ipb.ac.id

### **ABSTRACT**

The aim of the research is to study the correlation between the decreased of body weight as and the increase of egg production, after the forced molting stress program. As many as 180 medium type chickens, strain Dekalb Warren, aged 84 weeks old were used. The desain applied 2x2x2 factorial and used complete randomized design in 5 times replications each of which consisted 4 chickens. The first factors were water supply and without water supply. The second factor was the duration of no feeding for 10 and 5 days. The third factor was the amount of feed given during recovery period, that was 50% and 25% of the normal consumption. The total of the treatment of forced molting program applied were 9 treatments. The data obtained were analysed using analysis of variance (anova), orthogonal comparison test and regression analysis. The performance and the mortality were also observed. The result showed that the treatment could increased egg production significantly and repaired layer performance with low mortality. It is therefore concluded that the increase of the egg production had no correlation with the decrease of body weight in forced molting program.

**Key words :** *Body weight, Forced molting stress program, Egg production.*

### **PENDAHULUAN**

*Molting* adalah peristiwa fisiologi yang dipengaruhi oleh perubahan kadar hormon tiroid (Kuenzel, 2003), walau pun mekanismenya belum diketahui dengan jelas (Quinn *et al.*, 2005). Proses *molting* pada ayam secara alami berlangsung selama kurang lebih empat bulan (Walbert, 2004). Kalau dirangsang proses *molting* bisa berlangsung kurang lebih 5-9 minggu (Berry, 2003). Setelah *molting* biasanya akan terjadi peningkatan produksi telur, disebabkan adanya perbaikan fungsi ovarium oleh sel atau jaringan baru, (Barua *et al.*, 2001). Soe *et al.*, (2008) melaporkan bahwa program luruh bulu dapat meningkatkan produksi telur. Pada prinsipnya program cekaman luruh bulu merupakan program cekaman pada ayam tua sampai pada tingkat kondisi luruh bulu.

Berbagai macam program cekaman luruh bulu telah dilaporkan oleh beberapa peneliti terdahulu, namun keberhasilan peningkatan produksi telur belum ada yang baku, sehingga hasilnya berbeda-beda.

Tujuan penelitian ini adalah melihat hubungan penurunan berat badan akibat cekaman dengan peningkatan produksi telur, di samping *performance* ayam petelur, dan mortalitas setelah menjalani program cekaman

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Balai Penelitian Ternak Ciawi, Kabupaten Bogor. Hewan yang digunakan dalam penelitian adalah ayam tipe medium, *Dekalb Warren*, sebanyak 180 ekor, umur 84 minggu. Ayam dipelihara dalam

kandang individual berukuran 23 x 45 x 42 cm, dengan ketinggian kandang dari tanah 80 cm.

**Rancangan Percobaan.** Dalam percobaan ini, dicobakan 3 faktor, faktor pertama, pemberian minum dan puasa minum; faktor kedua jangka waktu puasa makan yang terdiri dari puasa makan 10 hari dan puasa makan 5 hari, dan faktor ketiga ialah jumlah pakan yang diberikan pada masa pemulihan, yang terdiri dari pakan dengan jumlah 50 % dari konsumsi normal dan 25 % dari konsumsi normal. Percobaan yang berfaktor 2 x 2 x 2 ini dilaksanakan dengan rancangan acak lengkap dalam lima kali ulangan dan tiap-tiap ulangan terdiri dari 4 ekor ayam. Percobaan cekaman dilakukan selama 30 hari sedangkan pengamatan hasil penelitian 20 minggu (5 bulan). Ransum yang digunakan mengandung protein 17-18% dengan tingkat energi metabolis 2650–2800 Kkal/kg ransum

Dalam penelitian ini ada 9 jenis perlakuan, yakni program cekaman luruh bulu yang dicobakan, yaitu :

A =Puasa makan 10 hari pertama, tidak puasa minum, hari ke-11 sampai ke-30 pakan 50%

B=Puasa makan 10 hari pertama, tidak puasa minum, hari ke-11 sampai ke-30, pakan 25%

C=Puasa makan 10 hari pertama puasa minum selang sehari, hari ke-11-30, pakan 50 %

D=Puasa makan 10 hari pertama, puasa minum selang sehari, hari ke-11-30, pakan 25 %.

E=Puasa makan 5 hari pertama, tidak puasa minum, hari ke-6 -30, pakan 50 %.

F=Puasa makan 5 hari pertama, tidak puasa minum, hari ke-6 -30, pakan 25 %.

G=Puasa makan 5 hari pertama, puasa minum selang sehari, hari ke-6 -30, pakan 50 %.

H=Puasa makan 5 hari pertama, puasa minum selang sehari, hari ke-6 -30, pakan 25 %.

I= Kontrol = Makan dan minum diberi normal

Analisis data dilakukan dengan analisis regresi dan uji perbandingan ortogonal (Steel dan Torrie, 1995).

Peubah yang diukur adalah persentase penurunan berat badan pada ayam perlakuan dan kontrol, selama masa puasa dan selama masa pemulihan; produksi telur dalam % *hen-day* (HD), kualitas telur, konversi ransum, dan persentase mortalitas

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Penurunan berat badan.** Rataan persentase penurunan berat badan pada masa puasa, maupun pada masa pemulihan dari gabungan seluruh kelompok perlakuan (A,B,C,D,E,F,G dan H) sangat nyata ( $P < 0.01$ ) lebih besar dibandingkan dengan kontrol (I).

Pada masa puasa, persentase penurunan berat badan gabungan kelompok yang puasa 10 hari (A,B,C,D) nyata ( $P < 0.05$ ) lebih besar daripada kelompok yang berpuasa makan 5 hari (E,F,G,H) (Tabel 1). Rataan penurunan berat badan gabungan kelompok yang mendapat pakan 25% (B,D,F,H) pada masa pemulihan, sangat nyata ( $P < 0.01$ ) lebih besar dibandingkan dengan kelompok yang mendapat pakan 50% (A,C,E,G), (Tabel 1). Penurunan berat badan antar gabungan kelompok perlakuan lain tidak ada yang berbeda nyata.

Hubungan penurunan berat badan dalam gram (X) selama masa puasa dengan produksi telur sesudah program luruh bulu dalam % *hen-day* (HD), (Y), digambarkan oleh persamaan regresi  $Y = 45.14 - 0.05 x$ ;  $R^2 = 0.42$

Hubungan penurunan berat badan dalam gram (X) selama masa pemulihan dengan produksi telur sesudah program luruh bulu dalam % *hen-day* (HD), (Y), digambarkan oleh persamaan regresi  $Y = 51.42 - 0.03 x$ ;  $R^2 = 0.31$

Dari dua persamaan regresi ini terlihat bahwa penurunan berat badan selama masa puasa maupun pada masa pemulihan, tidak dapat diandalkan untuk meramalkan produksi telur sesudah perlakuan program cekaman luruh bulu.

Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian North (1984) yang membandingkan 4 macam program cekaman luruh bulu. Peneliti tersebut mendapatkan bahwa program cekaman luruh bulu menyebabkan penurunan berat badan yang sedang, menghasilkan produksi telur yang lebih tinggi.

**Produksi telur.** Rataan produksi telur (dalam % *hen-day* / %HD) gabungan perlakuan (A,B,C,D,E,F,G dan H) sangat nyata ( $P < 0.01$ ) lebih tinggi diandingkan dengan kontrol (I) (Tabel 2). Rataan produksi telur dalam % *hen-day* (%HD) yang paling tinggi ialah kelompok B sebesar 68.20%HD. Hasil ini lebih tinggi dari hasil yang diperoleh Kartasudjana (1977) dengan

Tabel 1. Persentase rata-rata penurunan bobot badan pada program cekaman luruh bulu

Perlakuan	Rataan Penurunan Berat Badan (%)		
	Masa puasa	Masa pemulihan	Masa sesudah pemulihan
	..... % .....		
A	22.04	15.25	2.46
B	21.96	28.09	0.05
C	23.80	16.98	1.54
D	20.56	25.10	0.50
E	16.07	13.54	1.69
F	23.47	31.77	7.13
G	19.64	14.92	0.22
H	20.04	26.18	0.22
Rataan	20.95 <sup>A</sup>	21.48 <sup>A</sup>	1.71 <sup>A</sup>
I	2.48 <sup>B</sup>	3.53 <sup>B</sup>	8.06 <sup>B</sup>

Keterangan: Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata (P<0.01) Perlakuan :

- A =Puasa makan 10 hari pertama, tidak puasa minum, hari ke-11 sampai ke-30 pakan 50%
- B=Puasa makan 10 hari pertama, tidak puasa minum, hari ke-11 sampai ke-30, pakan 25%
- C=Puasa makan 10 hari pertama puasa minum selang sehari, hari ke-11-30, pakan 50 %
- D=Puasa makan 10 hari pertama, puasa minum selang sehari, hari ke-11-30, pakan 25 %.
- E=Puasa makan 5 hari pertama, tidak puasa minum, hari ke-6 -30, pakan 50 %.
- F=Puasa makan 5 hari pertama, tidak puasa minum, hari ke-6 -30, pakan 25 %.
- G=Puasa makan 5 hari pertama, puasa minum selang sehari, hari ke-6 -30, pakan 50 %.
- H=Puasa makan 5 hari pertama, puasa minum selang sehari, hari ke-6 -30, pakan 25 %.
- I= Kontrol = Makan dan minum diberi normal

“California Force Molting”, yaitu 56.21%HD, dan lebih tinggi dari yang diperoleh Rasjaf (1982) dengan “Conventional Force Molting” yaitu 59.43%HD. Puncak produksi tertinggi pada kelompok B, yaitu 86%HD. Hasil ini lebih tinggi dari yang diperoleh Kartasudjana (1977) yaitu 69.73%HD, juga lebih tinggi dari yang diperoleh Rasjaf (1982) yaitu 70.39%HD, bahkan lebih tinggi dari yang diperoleh Narahari (2001) yaitu 84.7%HD. Puncak produksi ini sedikit lebih rendah dari yang dilaporkan Yardimci *et al.*, (2008) yaitu 88.8%HD pada ayam gallur *Logman*.

**Konversi ransum.** Data pada Tabel 2, memperlihatkan rata-rata konversi ransum kelompok perlakuan (A,B,C,D,E,F,G dan H) 3.23 sangat nyata ( P < 0.01 ) lebih baik dari kelompok kontrol ( I ) 5.34. Rataan konversi ransum ini lebih baik dari yang diperoleh Kartasudjana (1977) dengan menggunakan program luruh bulu *Washington* yaitu 4.14, dan masih lebih baik dibandingkan dengan yang diperoleh Rasjaf (1982) dengan program konvensional yaitu 3.66. Konversi ransum dapat dipengaruhi oleh manajemen pemeliharaan dan kesehatan (Lacy dan Vest, 2000).

**Nilai Haugh Unit** (Tabel 2) Nilai Haugh Unit kelompok perlakuan dan kontrol didapatkan: a. Jumlah telur yang berkualitas AA = 92.67 %. b. Kualitas A = 4.56%. c. kualitas B = 2.78 %. d. Kualitas C = 0 %. Dengan uji perbandingan orthogonal, terlihat jumlah telur yang berkualitas AA dari gabungan kelompok perlakuan (A,B,C,D,E,F,G dan H) sangat nyata ( P < 0.01 ) lebih banyak dibandingkan dengan kontrol (I). Jumlah telur yang berkualitas A dari gabungan kelompok perlakuan (A,B,C,D,E,F,G dan H) nyata ( P < 0.05) lebih sedikit dibandingkan kontrol ( I ). Jumlah telur yang berkualitas A dari kelompok yang mendapat makanan 50% (A,C,E,G) sangat nyata (P<0.01) lebih banyak dibandingkan dengan kelompok yang mendapat makanan 25% (B,D,F,H). Jumlah telur yang berkualitas B dari kelompok yang mendapat makanan 50% nyata (P<0.05) lebih banyak dibandingkan dengan kelompok yang mendapat makanan 25%. Berdasarkan hal program cekaman luruh bulu dapat meningkatkan jumlah telur yang berkualitas AA. Hasil ini sesuai dengan laporan Soe *et al.*, (2008); (Yousaf dan Chaudhry, 2008)

Tabel 2. Pengaruh perlakuan program cekaman luruh bulu terhadap kualitas telur, konversi ransum dan produksi telur.

Perla- kuan kuan	Persentase Telur Kualitas			Konversi ransum	Rataan produksi telur dari 0%HD- minggu ke-20 ( %Hen Day / HD )	Rataan produksi telur dari 5%HD- minggu ke-20 ( % Hen Day/ HD)
	AA	A	B			
A	91	5	4	3.18	65.80	61.22
B	100	0	0	3.05	68.20	73.98
C	96	3	1	3.32	63.20	70.61
D	100	0	0	3.32	62.30	64.49
E	88	9	3	3.36	64.00	67.96
F	99	1	0	3.21	62.00	75.00
G	92	4	4	3.16	66.00	72.86
H	100	0	0	3.26	62.10	61.04
Rataan	96 <sup>A</sup>	3 <sup>A</sup>	2 <sup>A</sup>	3.23 <sup>A</sup>	64.20 <sup>A</sup>	68.40 <sup>A</sup>
I	68 <sup>B</sup>	19 <sup>B</sup>	13 <sup>B</sup>	5.34 <sup>B</sup>	38.87 <sup>B</sup>	48.72 <sup>B</sup>

Keterangan: Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ); AA : kualitas sangat baik; A : kualitas baik; B: kualitas sedang

Perlakuan :

A =Puasa makan 10 hari pertama, tidak puasa minum, hari ke-11 sampai ke-30 pakan 50%

B=Puasa makan 10 hari pertama, tidak puasa minum, hari ke-11 sampai ke-30, pakan 25%

C=Puasa makan 10 hari pertama puasa minum selang sehari, hari ke-11-30, pakan 50 %

D=Puasa makan 10 hari pertama, puasa minum selang sehari, hari ke-11-30, pakan 25 %.

E=Puasa makan 5 hari pertama, tidak puasa minum, hari ke-6 -30, pakan 50 %.

F=Puasa makan 5 hari pertama, tidak puasa minum, hari ke-6 -30, pakan 25 %.

G=Puasa makan 5 hari pertama, puasa minum selang sehari, hari ke-6 -30, pakan 50 %.

H=Puasa makan 5 hari pertama, puasa minum selang sehari, hari ke-6 -30, pakan 25 %.

I= Kontrol = Makan dan minum diberi normal

bahwa *force molting* dapat memperbaiki kualitas telur.

**Mortalitas.** Dalam program cekaman luruh bulu ini, kematian ayam percobaan hanya 7.2% (4 ekor), apalagi 3 ekor ayam mati karena pecahnya telur dalam uterus, yang terjadi pada waktu transportasi, bukan oleh pengaruh program cekaman luruh bulu (pemeriksaan patologi anatomi). Hafiz dan Roland (2003) menggunakan ayam *Dekalb Delta* umur 86-94 minggu, tidak mendapatkan perbedaan yang nyata dalam mortalitas. Sebaliknya Hassanabadi dan Kermanshahi (2007) melakukan *force molting* dengan menggunakan ayam *Hyline white* umur 79 minggu, mendapatkan perbedaan yang nyata dalam mortalitas.

Analisis data dalam penelitian ini membuktikan bahwa perubahan berat badan selama periode stres/puasa tidak berhubungan dengan peningkatan produksi telur sesudah program luruh bulu artinya persentase penurunan berat badan tidak dapat dipergunakan untuk meramal peningkatan produksi sesudah perlakuan. Program luruh bulu yang dicobakan dalam penelitian ini dapat

meningkatkan produksi telur dengan sangat nyata pada ayam perlakuan dibandingkan dengan kontrol. Hal ini akan memberikan keuntungan ekonomi bila melaksanakan program luruh bulu. Program luruh bulu yang dicoba dalam penelitian ini juga dapat memperbaiki nilai Haugh Unit (dapat meningkatkan jumlah telur yang berkualitas AA dengan sangat nyata) dan memperbaiki konversi ransum dengan sangat nyata. Metode ini mudah dilaksanakan, sesuai dengan kondisi dan kemampuan peternak di Indonesia, hanya mengatur jumlah hari puasa, jumlah makanan dan minuman yang diberikan; tidak serumit metode yang berasal dari daerah subtropik yang dilaporkan North (1984) yang harus mengatur jumlah cahaya yang diberikan (8–16 jam) sedangkan para peternak di Indonesia pada umumnya memakai sistim kandang terbuka. Rataan produksi telur yang paling tinggi ialah kelompok B sebesar 68.20%HD. Hasil ini lebih tinggi dari hasil yang diperoleh Kartasudjana (1977) dengan “*California Force Molting*”, yaitu 56.21%HD, dan lebih tinggi dari yang diperoleh Rasjaf (1982) dengan “*Conventional Force*

Tabel 3. Jumlah ayam yang mati selama penelitian cekaman luruh bulu

Kelompok	Hidup (ekor)	Mati (ekor)	Jumlah (ekor)	Mortalitas ( % )
Kontrol ( I ) Perlakuan (A,B,C,D,E,F,G dan H) Seluruh hewan Percobaan	17	3	20	15 <sup>A</sup>
	159	1	160	0.6 <sup>B</sup>
	176	4*	180	2.2

Keterangan: Superskrip (huruf besar) berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ); \* 3 ekor ayam mati karena pecahnya telur dalam uterus, waktu transportasi Perlakuan :

A =Puasa makan 10 hari pertama, tidak puasa minum, hari ke-11 sampai ke-30 pakan 50%

B=Puasa makan 10 hari pertama, tidak puasa minum, hari ke-11 sampai ke-30, pakan 25%

C=Puasa makan 10 hari pertama puasa minum selang sehari, hari ke-11-30, pakan 50 %

D=Puasa makan 10 hari pertama, puasa minum selang sehari, hari ke-11-30, pakan 25 %.

E=Puasa makan 5 hari pertama, tidak puasa minum, hari ke-6 -30, pakan 50 %.

F=Puasa makan 5 hari pertama, tidak puasa minum, hari ke-6 -30, pakan 25 %.

G=Puasa makan 5 hari pertama, puasa minum selang sehari, hari ke-6 -30, pakan 50 %.

H=Puasa makan 5 hari pertama, puasa minum selang sehari, hari ke-6 -30, pakan 25 %.

I= Kontrol = Makan dan minum diberi normal

*Molting*” yaitu 59.43%HD. Kita harus menggunakan tipe ayam medium (*Dekalb Warren*) karena tipe ini mempunyai daya tahan yang baik terhadap stres, sehingga tingkat mortalitasnya rendah (0,6%); sedangkan North (1984) melaporkan tingkat mortalitasnya 33,33% dengan menggunakan ayam tipe ringan dalam “program luruh bulu *Washington*”; dan 8.33% pada “program luruh bulu *conventional*”. Berat badan harus diusahakan sama untuk seluruh hewan percobaan yaitu  $2.03 \pm 0.13$  kg. Menurut Morris (1974), dalam melaksanakan program luruh bulu, selain memperhatikan faktor kesehatan, maka bobot badan sebaiknya seragam. Ayam yang bobot badannya lebih ringan dari bobot rata-rata sebaiknya diafkir karena akan menambah persentase kematian. Umur ayam yang digunakan yaitu 84 minggu, tidak boleh terlalu muda, karena akan memberikan hasil yang kurang memuaskan; seperti yang dilaporkan Rasjaf (1982) yang menggunakan ayam tipe medium/*Super Harco* umur 76 minggu dengan menggunakan program luruh bulu *Washington*, hanya menghasilkan puncak produksi 70.39%; atau yang dilaporkan Kartasudjana (1977) yang menggunakan ayam tipe medium/*Shaver Starcross-579* umur 40 minggu, menghasilkan

puncak produksi 69.73%HD; sedangkan metode yang digunakan dalam penelitian ini menghasilkan puncak produksi 86 %HD. Yardimci dan Ismail (2008), memperkuat pendapat mengenai pentingnya seleksi umur ini, dengan laporannya, yang menggunakan ayam tipe medium/galur *Logman* umur 86 minggu, mendapatkan puncak produksi 88.8%. Program luruh bulu kalau dilaksanakan 20 minggu (5 bulan) masih dapat memberikan keuntungan secara nyata dan masih dapat diperpanjang dengan keuntungan ekonomi yang semakin berkurang.

## SIMPULAN

Penurunan berat badan, baik selama masa cekaman berat (puasa), maupun selama masa pemulihan (cekaman ringan), tidak berhubungan dengan tinggi rendahnya produksi telur yang akan didapat setelah program cekaman luruh bulu. Program cekaman luruh bulu yang digunakan dalam penelitian ini dapat meningkatkan produksi telur dengan sangat nyata, dengan kinerja yang baik, serta mortalitas yang rendah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis dengan penuh rasa hormat, mengucapkan terima kasih kepada Rektor, Direktur Program Pascasarjana IPB, Dekan dan Kepala Lab Patologi FKH-IPB, Kepala Balai Penelitian Ternak Ciawi dan semua pihak yang membantu penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Barua A, Furusawa S, Yoshimura Y, Okamoto T. 2001. Effects of force molting on Ig Y concentration in egg yolk of chickens. *Poult Sci* 38: 169-174.
- Berry WD. 2003. The Physiology of induced molting. *Poult Sci*. 82:972-980.
- Hafiz AA, Roland DA. 2003. Efficient feeding of molted hens with different feeding and formulation methods. *Inter. Poult Sci* 2(6): 383-388.
- Hassanabadi, Kermanshahi H. 2007. Effect of force molting on postmolt performance of laying hens. *Inter. Poult Sci* 6(9): 630-633.
- Kartasudjana R. 1977. Pengaruh Forced Molting terhadap "Performance" Ayam Petelur dan Manfaat Ekonominya. *Tesis*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Kuenzel WJ. 2003. Neurobiology of molt in avian species. *Poult Sci* 82: 981-991.
- Cit. Argono Rio Setioko. Force molting :Upaya memproduksi kembali itik petelur. Balai Penelitian Ternak, PO Box 221, Bogor, 16002.
- Lacy MP, Vest LR, 2000. Improving Feed Conversion in Broiler. [http://www.Cess.Uga.Edu/PubBed/C793\\_hthl](http://www.Cess.Uga.Edu/PubBed/C793_hthl): (1) September 2005.
- Morris RH. 1974. *Force Molting of Layers*. International Training Course in Poultry Husbandry Canberra Reprographic Printers, Fyschwick. P.169-180.
- Narahari D. 2001. Performance of force molting hens. *Cheiron*. 30(5/6): 153-156.
- North MO. 1984. *Commercial Chicken Production Manual*. Connecticut. The Avi Publishing Co.
- Quinn JR, French Jr, Asne Mcnabb FM, Ottinger MA. 2005. The role of thyroxine on the reproduction of plumage in the American Kestrel (*Falco sparverius*). *J Raptor Res*. Cit. Argono Rio Setioko. Force molting :Upaya memproduksi kembali itik petelur. Bogor. Balai Penelitian Ternak,
- Rasyaf M. 1982. Pengaruh Metode "Forced Molting", Galur dan Tingkat Protein terhadap Performans Ayam Petelur Tipe Medium pada kandang Cage. *Tesis*.. Bogor. Institut Pertanian Bogor
- Steel RGD, Torrie JH, 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. Terjemahan: B. Sumantri. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- Walbert D. 2004. Raising ducks: The second year. The new agrarian. The duckings diaries. University of Caroline, Cappel hill, USA. Pp:1-4. In: Setioko A.R. Force molting: A technique to improve the egg production of duck in the next laying cycle. *Wartazoa* 2005 15 (3).
- Yardimci M, Ismail M. 2008. The response of two commercial laying hen strains to an induce molting program. *Anim Vet Adv* 7(12):1613-1617.
- Soe HY, Masato Y, Shigeru O. 2008. Investigation of ME Level of Molt Diet for Full Fed Induced Molting in Laying Hens. *Poult Sci* 45 (2):101-109.
- Yousaf M, Chaudhry AS. 2008. History, changing scenarios and future strategies to induce moulting in laying hens. *Worlds Poult Sci J* 64:65-75.