PENGARUH PEMBERIAN MAKANAN BERDASARKAN FASE PRODUKSI TERHADAP PERFORMANS AYAM PETELUR TIPE MEDIUM

(The Effect of Phase Feeding on the Performance of Brown Egg Layers)

Dawan Sugandi dan Niken Ulupi

ABSTRACT

According to Muller (1972), feed represents and will probably always represent the major part(70-80%) of the whole poultry product.

The first year laying cycle can be divided into three phases of period namely Phase I, Phase II and Phase III. The Phase I periode is the most critical in the production life of pullet. The necessity for providing adequate protein, amino acids, vitamins and mineral for optimum production of eggs and for maximum increase in egg size, and the same time providing the nutrients needed for normal growth to physiological maturity. Phase II is the period from 42 weeks of age until 62 weeks of age (when the hend have attained mature body weights) until egg production has decline below a level of 65 percent. Phase III is the period during which egg production is less than 65 percent (Scott *et al.*, 1969).

The experiment was conducted in the Poultry Laboratory, Faculty of animal Husbandry, Bogor Agricultural University, to Study the effect of phase feeding on the performance of medium type laying hens. The trial was started July 4, 1988 and terminated March 5, 1989.

A total of four hundreds thirty - week - old shaver starcross 579 medium type laying hens were used in this study. The diets employed in this study were calculated to contain 2650 kilo calories of metabolizable energy per kilogram with 18, 16 and 14 percent crude protein.

The design was completely randomized design with four treatments and five replicates in each treatment. In the treatment I, treatment II and treatment III the laying hens were fed the diets containing the dietery protein level of 18, 16 and 14 percent respectively through out the experiment. In the treatment IV the laying hens were fed 18 percent protein level in Phase I, 16 protein in Phase II and 14 percent protein level in phase III of production period.

The data clearly indicated that the protein level was significantly influenced the egg production ($P<0.05$), but did not affected feed consumption and feed conversion. The average egg production in the treatment I, II, III and the treatment IV were 82.55; 77.04; 75.73 and 78.33 percent respectively. The different dietary protein level appeared to be suitable with the requirement of laying hens to produce the different level of egg production in Phase I, II dan Phase III of egg production period.

The highest average of egg production was produced by the laying hens fed the dietary protein level of 18 percent, but this was not significantly differed with the average of egg production produced by the laying hens fed dietary protein level of 18, 16 and 14 percent in Phase I, Phase II and Phase III of production period.

The average feed consumption of each treatment was 135.12; 132.88; 133.85 and 130.79 gram. And feed conversion was 2.74; 2.89; 2.88 and 2.84. The average mortalities in all treatment were 2, 5, 3 and 2 percent respectively.

The dietary protein level influenced significantly the Haugh Units ($P < 0.05$). The average Haugh Units in the treatment I, II, III and the treatment IV were 91.97; 93.81; 94.76 and 93.38 respectively. But according to the United States Department of Agriculture (USDA), all those average Haugh Units are clasified to AA grade.

The average egg weight of each the treatment was 62.12; 62.55;62.04 and 61.56 grams. And the shell thickness was *0.300; 0.300; 0.302 and 0.302 mm.*

From the stand point of income over feed cost, the laying hens fed the dietary protein level of 14 percent through out the experiment was more profitable than those of the other treatments. Although the average of egg production was significantly lower than those of laying hens fed the dietary protein level of 18 percent. It was due to the fact that the egg feed cost ratio was very low especially for the feed containing higher protein level.

All data, except for egg production and mortality were previously transformed utilizing the arcsin transfromation, were directly submitted to the the analysis of variance and the average differences among the treatments were analyzed using Duncan Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1960).

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Salah satu faktor yang sangat menentukan berhasil atau tidaknya suatu usaha peternakan ialah faktor makanan, karena makanan merupakan bagian terbesar (70-80%) dari seluruh biaya operasional (Muller, 1973). Oleh sebab itu orang selalu berusaha untuk memperoleh ransum yang baik dengan harga yang semurah mungkin.

Untuk memperoleh ransum ayam yang efisien maka perlu diketahui proses biologis dari ayam yang bersangkutan. Berdasarkan proses biologis dapat diketahui bagaimana kebutuhan zat-zat makanan ayam pada saat-saat tertentu. Pada fase produksi yang berbeda, ternyata kebutuhan zat-zat makanan tersebut ada perubahan selama siklus produksi tahun pertama, hal ini sesuai dengan yang dibutuhkan ayam untuk produksi dan pertumbuhannya. Dengan demikian maka pada fese-fase produksi yang berbeda tersebut, kebutuhan zat-zat makanan juga berbeda.

Kebutuhan protein untuk setiap fase produksi di daerah yang beriklim sedang telah banyak diteliti. Di daerah tropis seperti Indonesia dengan latar belakang suhu yang berbeda, kebutuhan zat makanan dari ayam yang diperlihara tentu akan berbeda, kebutuhan protein yang didasarkan pada fase produksi di Indonesia belum pernah diteliti sebelumnya.

Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini antara lain adalah :

1. Mempelajari kebutuhan makanan dengan imbangan energi dan protein yang cocok untuk setiap fase produksi ayam petelur tipe medium.
2. Untuk mencari susunan ransum berdasarkan kebutuhan energi dan protein yang lebih sesuai dengan persyaratan setiap fase produksi di daerah tropis.
3. Untuk mencari susunan ransum yang akan menghasilkan efisiensi dan nilai ekonomis yang tinggi.

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada peternak dan industri makanan ternak untuk menyusun ransum sesuai dengan kebutuhan pada setiap fase produksi, sehingga akan memperoleh keuntungan yang lebih besar, yang akan dapat meningkatkan gairah para peternak dalam memperbesar usahanya. Hal tersebut juga berarti akan meningkatkan produksi protein hewani untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat di Indonesia.

TINJAUAN PUSTAKA

Ayam memerlukan energi untuk proses-proses fisiologis seperti bernafas, sirkulasi darah, absorbsi zat-zat makanan, penggerakan, reproduksi, mengatur suhu tubuh dan sebagainya (Card dan Nesheim, 1972). Di daerah yang beriklim sedang, ransum dengan tingkat energi metabolisme 2850kkal/kg akan dikonsumsi oleh ayam melebihi kebutuhan, tetapi bila diberi ransum dengan tingkat energi metabolisme 2650 kkal/Kg, konsumsi energi akan lebih rendah dari kebutuhan (Balnave *et al.*, 1976).

Ransum standar untuk petelur tipe ringan di daerah tropis telah diteliti oleh Sugandi (1973). Hasilnya menunjukkan bahwa tingkat energi dan protein dalam ransum 2850 kkal/kg dan 18 persen adalah imbangan yang sangat sesuai dengan faktor lingkungan di daerah tropis.

Untuk ayam petelur tipe medium, galur Super Harco dan Hisex Brown, imbangan energi metabolis dan protein 2850 kkal/kg dan 18 persen serta imbangan energi metabolis dan protein 2650 kkal/kg dan 16 persen protein menghasilkan rataan produksi telur yang optimal. Hasil tersebut setaraf dengan rataan produksi terbaik pada Random Sample Test tahun 1984 di North California, Amerika Serikat (Kartinah, 1986).

Card dan Nesheim (1972) menyatakan bahwa kebutuhan protein ayam sangat tergantung pada beberapa hal, antara lain suhu lingkungan, tahap produksi dan yang paling utama ialah kandungan energi dalam ransum.

Menurut Scott (1969), imbangan energi metabolis dan protein untuk ayam tipe ringan di daerah beriklim sedang pada fase produksi I, II dan III berturut-turut 2850 kkal/kg dan 18 persen; 2850 kkal/kg dan 16 persen dan 2850 kkal/kg dan 15 persen.

Kebutuhan protein untuk memproduksi telur tergantung pada beberapa faktor yaitu tingkat energi dalam ransum, galur ayam, tingginya tingkat produksi, tipe kandang, umur ayam, temperatur lingkungan, cekaman, kualitas protein yang terkandung di dalam ransum (Scott *et al*., 1976).

Menurut NRC (1984), konsumsi ransum 108 gram/ekor/hari didapat pada ayam dengan bobot badan dua kilogram dan produksi telur 70 persen. North (1972) menyatakan bahwa konsumsi ransum untuk ayam tipe medium 120 gram/ekor/hari.

Hasil penelitian Kartinah (1986) tentang pengaruh tingkat protein 16 dan 18 persen dengan energi metabolis 2450 kkal/kg ransum pada ayam petelur tipe medium terhadap konsumsi ransum, memperlihatkan bahwa pada galur Super-Harco tingkat protein tersebut berpengaruh nyata terhadap konsumsi ransum masing-masing 119.87 dan 128.36 gram. Pada galur hisex-Brown tingkat protein tersebut tidak nyata meningkatkan konsumsi, masing-masing sebesar 122.45 dan 123.56 gram.

Sugandi (1973) menyatakan bahwa konversi ransum ayam tipe ringan selama satu tahun produksi nyata lebih baik pada ransum dengan tingkat protein 18 persen daripada konversi ransum dengan tingkat protein 15 persen dan ransum yang paling efisien adalah yang mengandung tingkat protein 18 persen dengan tingkat energi metabolis 2850 kkal/kg.

Aitken *et al.* (1973) menyatakan bahwa dengan menaikkan protein dalam ransum dari 14.5 menjadi 17 persen dan bobot telur meningkat 0.7 gram. Demikian pula Oluyemi dan Harms (1978) menyatakan bahwa dengan menurunnya tingkat protein dalam ransum maka bobot telur akan menurun pula.

Menurut Harms dan Douglas (1960), tingkat protein 14.7 persen menghasilkan nilai HU yang lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat protein 16.7 persen.

Penurunan tingkat protein dalam ransum dengan kandungan energi yang sama dapat menyebabkan penurunan produksi telur, bobot telur dan kandungan kalsium dalam darah (Roland, 1980).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ternak Unggas, Jurusan Ilmu Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor dari tanggal 4 Juli 1988 sampai dengan 5 Maret

Materi Penelitian

Ayam petelur yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 400 ekor ayam petelur tipe medium galur Shaver Starcross 579 berumur 30 minggu yang dibagi menjadi 20 kelompok.

Ayam-ayam tersebut dipelihara dalam kandang sistem litter yang telah dipersiapkan sebelumnya. Setiap Kelompok ditempatkan pada kandang yang berukuran 2.5 x 3 meter persegi dan memperoleh perlakuan yang sama. Kandang percobaan diacak untuk penempatan masing-masing perlakuan. Penempatan ayam-ayam percobaan ke dalam kandang - kandang tersebut dilakukan secara acak.

Dalam setiap kandang dilengkapi dengan dua buah tempat makanan dan sebuah tempat minuman. Peralatan lain yang digunakan ialah timbangan berkapasitas 10 kilogram, "egg tray", ember plastik, tiga buah alat pengukur suhu dan kelembaban, mikrometer untuk pengukuran albumen dan kerabang.

Tabel 2. Komposisi Ransum Penelitian (%)

Bahan Makanan	P I	P II	P III
Jagung kuning	53.0	57.0	59.9
Dedak Halus	18.0	16.7	17.8
Bungkil Kedele	7.7	11.0	10.0
Tepung Ikan	13.0	7.0	4.0
Tepung Kulit Kerang	5.0	5.0	.5
Tepung Tulang	3.0	3.0	3.0
Premix - B	0.3	0.3	0.3
Jumlah	100.0	100.0	100.0
Energi metabolis (kkal/kg)	2 650	2 650	2 650
Protein kasar	18	16	14

Ransum disusun berdasarkan kebutuhan zat-zat makanan menurut rekomendasi NRC (1984), komposisinya tertera pada Tabel 2.

Perlakuan

Sebagai perlakuan dalam penelitian ini ialah kandungan protein dalam ransum yaitu :

1. Pada perlakuan I (P I) diberikan ransum yang mengandung 18 persen protein dari awal sampai dengan akhir penelitian
2. Pada perlakuan II (P II) diberikan ransum yang mengandung 16 persen protein dari awal sampai dengan akhir penelitian

3. Pada perlakuan III (P III) diberikan ransum yang mengandung 14 persen protein dari awal sampai dengan akhir penelitian
4. Pada perlakuan IV (P IV); pada face produksi I diberikan ransum dengan kandungan protein 18 persen, pada fase produksi II diberikan ransum dengan protein 16 persen dan pada fase produksi III diberikan ransum dengan kandungan protein 14 persen.

Semua perlakuan mengandung energi metabolis yang sama yaitu 2 650 kkal/kg. Ransum dan air minum diberikan *ad libitum.*

Pada minggu pertama penelitian dilakukan vaksinasi ND untuk mencegah penyakit tetelo dan diberikan Nopstress di dalam air minum selama tiga hari berturut-turut untuk menghilangkan stress. Setiap empat bulan berikutnya dilakukan ulangan terhadap vaksinasi ND.

Peubah Yang Diamati

1. Produksi telur, yaitu persentase produksi telur "hen day" yang dihitung setelah masing-masing kelompok mencapai produksi 50 persen. Persentase produktivitas telur didasarkan pada 28 hari per periode
2. Konsumsi ransum rata-rata per ekor per hari diperoleh dari jumlah ransum yang dikonsumsi ayam dalam satu kelompok selama seminggu dibagi dengan jumlah ayam yang ada selama seminggu dibagi dengan jumlah ayam yang ada setiap harinya dalam waktu seminggu tersebut
3. konversi ransum dihitung dengan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah Ransum Yang Dikonsumsi (Kg)}}{\text{Jumlah Bobot Telur Yang Dihasilkan (Kg)}}$$

4. Bobot telur dihitung sebagai berikut :

$$\frac{\text{Jumlah Bobot Telur Normal Yang Dihasilkan (g)}}{\text{Jumlah Butir Telur Normal Yang Dihasilkan}}$$

5. Haugh Unit; dihitung dengan rumus sebagai berikut :
   $HU = 100 \log H + 7.57 - 1.7\, W^{0.37}$

H = tinggi putih telur kental (mm)

W = bobot satu butir telur (gram)

6. Tebal kerabang diukur pada setiap fase selama tiga hari berturut-turut menjelang fase berakhir
7. Mortalitas didapat dari hasil pencatatan setiap ayam yang mati
8. **Income over feed cost** didapat dengan cara mengurangkan harga telur yang dihasilkan dengan biaya makanan yang dihabiskan.

Rancangan yang dipergunakan ialah acak lengkap dengan empat perlakuan dan setiap perlakuan diulang lima kali.

Model rancangan yang digunakan sebagai berikut :

$Y_{ij} = \mu + A_i + \varepsilon_{ij}$

Y_{ij} = peubah yang akan dianalisis

μ = pengaruh umum yang sebenarnya

A_i = pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} = pengaruh sisa dari unit eksperimen dalam perlakuan ke - i

Data yang diperoleh diolah dengan sidik ragam untuk menguji perbedan rataan antar perlakuan digunakan uji jarak Duncan (Steel and Torrie, 1980).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Telur

Ayam percobaan yang memperoleh perlakuan I, II, III dan IV masing-masing menghasilkan rataan produksi **henday** sebesar 82.55 persen, 77.04 persen, 75.73 persen dan 78.33 persen.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap produksi telur ($P<0.05$). Dari analisis selanjutnya terlihat bahwa rataan persentase produksi telur antara P I dengan P II, P I dengan P III berbeda nyata ($P<0.05$), sedangkan antara P I dan P IV tidak berbeda nyata, dan antara P II dengan P IV tidak terdapat perbedaan yang nyata.

Ayam yang memperoleh ransum dengan tingkat protein 18 persen dari awal sampai akhir penelitian menghasilkan rataan produksi **henday** yang tertinggi yaitu 83.76 persen. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Quisenberry dan Bradley (1962) yang menyatakan bahwa peningkatan protein dalam ransum sampai 17 persen masih meningkatkan produksi telur.

Konsumsi Ransum

Rataan konsumsi ransum per ekor per hari selama penelitian untuk masing-masing perlakuan I, II, III dan IV adalah 135.12, 132.80, 133.85 dan 130.79 gram. Menurut Wahju (1985), konsumsi ransum ayam petelur tipe medium dewasa berkisar antara 120 sampai dengan 150 gram per ekor per hari.

Dari analisis statistik terlihat bahwa pengaruh pemberian tingkat protein dalam ransum berdasarkan fase produksi terhadap konsumsi ransum per ekor per hari tidak nyata. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Card dan Nesheim (1972) yang menyatakan bahwa konsumsi ransum unggas sangat dipengaruhi oleh kandungan energi dalam ransum. Dalam penelitian ini ransum pada setiap perlakuan mengandung tingkat energi metabolis yang sama yaitu sebesar 2 650 kkal/kg ransum.

Konversi Ransum

Rataan konversi ransum antar perlakuan tidak dipengaruhi oleh tingkat protein dalam ransum. Pada masing-masing perlakuan rataan konversi ransum berturut-turut sebesar 2.74, 2.84, 2.88 dan 2.84 untuk perlakuan I, II, III dan IV. Konversi ransum terbaik (2.74) dicapai oleh ayam yang memperoleh ransum dengan tingkat protein 18 persen pada fase produksi I, II dan III. Hal ini dapat dijadikan petunjuk bahwa sampai pada batas tertentu kandungan protein yang tinggi dalam ransum lebih efisien daripada kandungan protein yang rendah. Sebab protein merupakan suatu zat nutrisi yang berperan dalam setiap kegiatan metabolisme dalam tubuh baik untuk pertumbuhan maupun untuk produksi telur.

Bobot Telur

Ayam-ayam yang memperoleh ransum dengan tingkat protein yang berbeda berdasarkan fase produksi ternyata menghasilkan telur dengan bobot yang tidak berbeda nyata. Rataan bobot telur yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan berturut-turut 62.17, 62.53, 62.04 dan 61.56 gram/butir (untuk perlakuan I, II, III dan IV).

Haugh Unit

Masing-masing perlakuan menghasilkan rataan nilai Haugh Unit sebesar 91.97, 93.81, 94.76 dan 93.38 untuk perlakuan I, II, III dan IV. Dari analisis statistik terlihat adanya perbedaan pengaruh akibat pemberian tingkat protein berdasarkan fase produksi terhadap nilai **Haugh Unit**. Perbedaan rataan nilai **Haugh Unit** dalam penelitian ini disebabkan karena terdapat perbedaan dalam tingkat produksi yang dicapai.

Kerabang Telur

Pemberian tingkat protein yang berbeda berdasarkan fase produksi tidak menghasilkan telur dengan ketebalan yang berbeda. Ayam-ayam yang diberi perlakuan I, II, III dan IV masing-masing menghasilkan telur dengan rataan tebal kerabang sebesar 0.300, 0.300, 0.302 dan 0.302 mm.

Ketebalan kerabang dipengaruhi oleh kandungan kalsium dalam ransum, kandungan protein ransum dan suhu lingkungan (Roland, 1980). Dalam penelitian ini kalsium dalam ransum penelitian relatif sama yaitu sekitar empat persen sehingga kerabang yang dihasilkan tidak nyata berbeda ketebalannya.

Berdasarkan standar USDA, Tebal kerabang yang optimal yaitu sebesar 0.330 mm atau 13 x 0.001 inch. Tebal kerabang telur yang dihasilkan dalam penelitian belum mencapai optimal, padahal kandungan kalsium dalam ransum sudah cukup tinggi, hal tersebut kemungkinan karena suhu lingkungan di daerah tropis lebih tinggi sehingga banyak karbon dioksida yang ikut hilang pada proses pernafasan.

Mortalitas

Tingkat mortalitas selama penelitian dapat dikatakan kecil sekali, hanya sebesar 0.67 persen. Penyebab kematian ialah **prolapsus** dan akibat benturan. Dari hasil pemeriksaan patologis pada ayam yang mati tidak memperlihatkan kematian yang disebabkan oleh penyakit menular.

Income Over Feed Cost

Rataan **income over feed cost** pada masing-masing perlakuan selama penelitian tercantum pada tabel berikut di bawah ini.

Tabel 3. **Income Over Feed Cost** pada Masing-masing Perlakuan Selama Penelitian

Uraian	P I	P II	P III	P IV
Produksi telur (Kg)	1 257.60	1 170.56	1 169.96	1 174.80
Harga telur rata-rata (Rp/Kg)	1 300	1 300	1 300	1 300
Pendapatan (Rp)	1 634 880	1 521 728	1 520 688	1 527 240
Jumlah ransum yang dihabiskan (kg)	3 381.80	3 323.99	3 349.75	3 274.95
Harga ransum (Rp/kg)	535	485	445	535* 485* 445***
Biaya ransum (Rp)	1 809 263	1 612 135	1 490 638	1 610 071.9
Income over feed cost (Rp)	**-174 383**	**-90 407**	**30 050**	**-82 832**

Dari Tabel tersebut terlihat bahwa sampai dengan akhir penelitian **Income Over Feed Cost** tertinggi di peroleh pada perlakuan III yaitu pada pemberian ransum dengan tingkat protein 14 persen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Perlakuan berpengaruh terhadap produksi telur (P<0.05) tetapi tidak berpengaruh terhadap konsumsi ransum, konversi ransum dan mortalitas. Rataan produksi pada pemberian ransum dengan tingkat protein 18, 16, 14 persen masing-masing selama fase I, II dan fase III, berturut-turut 82.55, 77.04, 75.73 dan 78.33 persen.

Perlakuan berpengaruh terhadap nilai **Haugh Unit** (P<0.05), tetapi tetap berpengaruh terhadap bobot telur dan tebal kerabang.

Income over feed cost yang tertinggi diperoleh pada pemberian ransum dengan tingkat protein 14 persen selama penelitian (Rp. 30.050,00), walaupun rataan produksi telur dan konvesi makanan pada perlakuan lainnya baik sekali.

Perlu diteliti mengenai penggunaan ransum yang susunannya sebagian besar terdiri dari bahan makanan yang berasal dari limbah pertanian (rasio) antara harga telur dan ransum yang diberikan tidak terlalu sempit seperti pada saat ini.

Penerapan peternakan ayam ras secara "integrated" kemungkinan merupakan salah satu alternatif untuk menolong keberhasilan para peternak ayam ras dengan skala usaha kecil.

DAFTAR PUSTAKA

Aitken, J.R., J. Biely, N. Nicolaczuk, A.R. Robble, J.D. Summers and W.K. Bair. 1972. Genotype x Dietary Protein Level Interaction in egg Production Stocks. Poultry Sci, 51 : 1579 - 1582.

Balnave, D.,D.J. Farrel and R.B. Cuming. 1978. The minimum metabolizable energy requirement of laying hen. World's Poultry Sci. 34 : 3

Card, L.E. and M.C. Nesheim. 1972. Poultry Production. Eleventh Ed. Lea and Febiger. Philadelphia

Harm, R.H. and C.R. Douglas. 1960. Relationship of rate of egg production as affected by feed to haugh unit of egg. A poultry Sci. 39 : 75 -76

Kartinah G. 1986. Pengaruh Imbangan protein dan Energi Dalam 'Ransum Terhadap Performans Dua Galur Ayam Petelur Tipe Medium. Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor

Muller, Z.O. 1972. Some Aspects of Poultry Nutrition in the Tropics. Jakarta. Indonesia.

North, M.O. 1972. Commercial Chicken Production Manual. The Avi Publishing Company Inc. Westport, Conecticut.

NRC. 1984. Nutrient Requirement of Poultry. 7th Ed. National Academy of Science Washington, DC.

Oluywmi, J.A. And R.H. Harm. 1978. Decreasing Egg Weight Requirement or Protein Restriction and Energy Requirement for Replation. British. Poultry Sci. 60 : 85-91.

Roland, D.A., Sr. 1980. Egg Shell Quality. Effect of dietary manipulation of protein amino acids, energy and Calcium in aged hends on egg weight shell quality and egg production. Poultry Sci. 59 : 2038-2046.

Steel, R.G.D. and O.J. Torrie. 1980. Principle and Prosedures of Statistics. 2nd Ed. McGraw-Hill. Kogahusha, Ltd. Tokyo.

Scott, M.L., M.C. Nesheim and R.J. Young. 1969. Nutrition of the chiken. M.L. Scott and Associates. Ithaca.

Scott, M.L., M.C. Nesheim and R.J. Young.1976. Nutrition of the chiken. M.L. Scott and Associates. Ithaca, New York.

Sugandi, D. 1973. The Effect of Various Energy and Protein Levels on the Performance of laying Hen Undercage and Floor System. Disertation. Bogor Agricultural University. Bogor.

Wahju, J. 1985 Ilmu Nutrisi Unggas. Penerbit Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.