

FEED CONVERSION RATIO (FCR) USAHA TERNAK AYAM BROLIER DI KABUPATEN SLEMAN

FEED CONVERSION RATIO (FCR) BROILER CHICKENS BUSINESS IN SLEMAN REGENCY

Suwarda¹⁾

¹⁾ Dosen pada Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Widyagama Malang
Jl. Taman Borobudur Indah No. 3 Malang, Telp. : (0341) 411 291, website : <http://www.widyagama.ac.id>,
e-mail penulis : suwarda78@gmail.com

ABASTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk : 1. menghitung FCR menurut kelompok peternak, 2. mengetahui dan menghitung faktor-faktor yang mempengaruhi FCR. Penelitian ini dilakukan di kabupaten Sleman. Sebagai satuan analisis adalah data primer hasil wawancara dengan peternak plasma dan peternak mandiri. Alat analisis menggunakan t-test dan regresi linier berganda natural (Ln).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1. FCR usaha ternak ayam broiler peternak mandiri lebih besar dari pada peternak plasma, FCR usaha ternak ayam broiler peternak plasma-inti pabrikan tidak berbeda dengan peternak plasma-inti mandiri, 2. FCR usaha ternak ayam broiler dipengaruhi secara negatif oleh : jumlah bibit, luas kandang, kemitraan dan kandang panggung, tetapi dipengaruhi secara positif oleh jumlah pakan.

Kata kunci : FCR, Peternak Plasma, Peternak Mandiri.

ABSTRCT

This study aims to : 1. identify and calculate the factors that affect production, 2. Calculated the FCR according to the farmer group, 3. identify and calculate the factors that affect FCR. The research was conducted in Sleman district. As the unit of analysis is the primary data interviews with farmers and ranchers own plasma. Tool t-test analysis using multiple linear regression and natural (Ln).

The results showed that : 1. FCR broiler chicken farming independent farmers is greater than the plasma farmers, broiler chicken farming FCR plasma farmers-manufacturers core are no different from plasma farmers-independently core, 2. FCR broiler chicken farming negatively affected by: the number of seeds, spacious cage, partnerships and enclosure stage, but positively influenced by the amount of feed.

Keywords : Feed Conversion Ratio, Plasma Farmers, Independent Farmers

PENDAHULUAN

Usaha ternak ayam broiler dapat dipakai sebagai pendukung program kecukupan daging nasional dan sekaligus untuk meningkatkan kesejahteraan pelaku usaha, baik sebagai peternak, perusahaan penyedia sarana produksi ternak (sapronek), pedagang ayam, dan lainnya. Dalam usaha ternak ayam broiler, prosentase biaya pakan terhadap biaya sapronek paling tinggi. Menurut Suwarta (2011), peternak plasma rata-rata menghabiskan 78 persen sedangkan peternak mandiri 80 persen. Oleh karena pakan merupakan bagian terbesar dari sapronek dalam proses produksi usaha ternak ayam broiler, maka ukuran keberhasilan (prestasi) dalam berusaha ternak ayam broiler salah satunya dapat diukur dengan besarnya nilai *Feed Conversion Ratio* (FCR).

Feed Conversion Ratio (FCR) merupakan perbandingan antara jumlah pakan yang digunakan dengan jumlah bobot ayam broiler yang dihasilkan. Semakin kecil nilai FCR (faktor yang lain sama) menunjukkan kondisi usaha ternak ayam broiler semakin baik. Rendahnya nilai FCR menunjukkan bahwa penambahan sejumlah pakan dapat menghasilkan penambahan bobot ayam broiler dengan proporsi yang lebih besar.

Untuk mengelola usaha ternak ayam broiler agar mempunyai prestasi yang baik (FCR rendah) maka perlu diketahui faktor-faktor yang mempengaruhinya, atau menentukan fungsi FCR. Fungsi FCR, dengan pengertiannya di atas maka faktor-faktor yang mempengaruhi FCR sama dengan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi usaha ternak ayam broiler.

Seperti halnya pada penambahan pakan, dalam penambahan input yang lain, penambahan input yang dimaksud dikatakan berpengaruh baik terhadap FCR apabila dengan penambahan input tertentu dengan proporsi tertentu menyebabkan ternak ayam broiler dapat mentransfer sejumlah pakan kedalam penambahan bobot ayam broiler dengan proporsi yang lebih besar.

Dari uraian tersebut di atas, maka dalam tulisan ini akan dibahas mengenai fungsi FCR usaha ternak ayam broiler. Dengan mengetahui fungsi FCR usaha ternak ayam broiler, maka upaya perbaikan prestasi usaha ternak ayam broiler dapat dilakukan.

METODE PENELITIAN

Penentuan Daerah Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Sleman. Sebagai pertimbangannya adalah pada tahun 2006 populasi di kabupaten Sleman terhadap

populasi ayam broiler di DIY sebanyak 55,97 %. Kecamatan sebagai sampel ditentukan dengan kriteria bahwa jumlah peternak ayam broiler di atas rata-rata kecamatan di kabupaten Sleman. Pada tahun 2006, di kabupaten Sleman jumlah peternak plasma rata-rata kecamatan 20,12 peternak, sedangkan peternak mandiri 14,65 peternak. Dengan pertimbangan tersebut maka sebagai sampel adalah : (a) kecamatan Pakem (79 peternak plasma, 60 peternak mandiri), (b) kecamatan Kalasan (35 peternak plasma, 25 peternak mandiri), dan (c) kecamatan Tempel (44 peternak plasma, 56 peternak mandiri) (Deptan dan Dephut. Kab. Sleman, 2005-2006).

Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan sebagai satuan analisis adalah data primer hasil wawancara langsung dengan peternak sampel dari masing-masing kelompok peternak ayam

broiler di kecamatan sampel, kabupaten Sleman.

Metode Pengambilan Contoh

Menggunakan metode *random sampling*, terhadap sampel peternak ayam broiler yang tersedia untuk masing-masing kelompok peternak di kecamatan sampel. Jumlah untuk masing-masing kelompok peternak adalah sebagai berikut : (a) peternak mandiri 30 peternak, (b) peternak plasma-inti mandiri 68 peternak, dan (c) peternak plasma-inti pabrikan 21 peternak.

Metode Analisa Data

Analisis data dalam penelitian ini dengan metode sebagai berikut :

Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produksi usaha ternak ayam broiler digunakan fungsi produksi.

Untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi FCR.

$$\ln FCR = \beta_0 + \beta_1 \ln Bbt + \beta_2 \ln Pkn + \beta_3 \ln Ovk + \beta_4 \ln UmPkj + \beta_5 \ln PdkPkj + \beta_6 \ln Tup + \beta_7 \ln Lkd + \beta_8 \ln Tklg + \beta_9 D_1 + \beta_{10} D_2 + \beta_{11} D_4 + \beta_{12} D_5 + \beta_{13} D_6 + \beta_{14} D_7 +$$

Keterangan :

$$FCR = \frac{\text{Total pakan yang diberikan} - \text{total kg pakan sisa}}{\text{Total kg bobot ayam yang dihasilkan}}$$

Keterangan : Bbt = jumlah bibit (ekor), Pkn = jumlah pakan (kg), Ovk = jumlah ovk (obat, vaksin, kimia) (Rp), UmPkj= umur pekerja (tahun), PdkPkj= pendidikan pekerja (tahun), Pngl = pengalaman berternak (th),

Tup = Tenaga upahan (HKO), Lkd = luas kandang (m²), Tklg = Tenaga keluarga (HKO), Variabel *Dummy*, D₁ = 1, peternak plasma, D₁ = 0, peternak mandiri, D₂ = 1, kandang panggung, D₂ = 0, kandang

postal. $D_4 = 1$, plasma-inti pabrikan, $D_4 = 0$, plasma-inti mandiri. $D_5 = 1$, waktu panen standar, $D_5 = 0$, waktu panen bukan standar, $D_6 = 1$, volume usaha 5000 ekor, $D_6 = 0$, < 5000 ekor, $D_7 = 1$, pemberian pakan terbagi (starter-grower-finisher/starter-finisher), = error. β_0 = konstanta, $\beta_1 - \beta_8$ = elastisitas variabel independen, $\beta_9 - \beta_{14}$ = parameter variabel *dummy*

Apabila pada analisis regresi (nomor 1 dan 2) dilakukan pengujian model-model heteroskedastisitas, maka untuk mengetahui persentase pengaruh *independent variable* terhadap *dependent variable* digunakan besaran statistik *Likelihood Ratio* (LR). LR diperoleh dari rasio *constrained maximum* dengan *unconstrained maximum* (Theil, 1971).

The Unconstrained Likelihood Maximum :

$$\text{Log } L (y_1, \dots, y_n; \beta_0, \beta_1, \dots, \beta_n) = -\frac{n}{2} \log 2f - \frac{n}{2} \log f^2 - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{1i} - \beta_2 x_{2i} - \dots - \beta_n x_{ni})^2$$

The Constrained Likelihood Maximum :

$$\text{Log } L (y_1, \dots, y_n; \beta_0, \beta_1, \dots, \beta_n) = -\frac{n}{2} \log 2f - \frac{n}{2} \log f^2 - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0)^2$$

LR secara umum diformulasikan :

$$\text{Log } \left\{ \frac{\text{constrained maximum}}{\text{unconstrained maximum}} \right\} = \log (\text{constrained maximum}) - \log (\text{unconstrained maximum})$$

$LR \sim \chi^2 (k-1)$ Implementasi dari hasil regresi, besarnya LR diformulasikan :

Implementation of the results of the regression, the magnitude of LR formulated

$$: LR = \frac{R^2 / 2}{(1 - R^2) / n} = \frac{nR^2}{2(1 - R^2)}$$

Keterangan :

R^2 = R square hasil regresi OLS, n' = Jumlah sampel dikurangi jumlah *independent variable*

Kesimpulan :

Apabila $LR > t^2$ tabel, artinya pada model heteroskedastisitas, secara bersama-sama independent variable berpengaruh terhadap dependent variable.

Apabila $LR < t^2$ tabel, artinya pada model heteroskedastisitas, secara bersama-sama independent variable tidak berpengaruh terhadap dependent variable.

HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN FCR usaha ternak ayam broiler

Feed Conversion Ratio (FCR), merupakan perbandingan antara jumlah pakan yang digunakan dengan jumlah bobot ayam yang dapat dihasilkan. Semakin kecil nilai FCR menunjukkan kondisi usaha yang lebih baik (faktor yang lain sama). Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan sejumlah pakan dapat menghasilkan

penambahan bobot ayam dengan proporsi yang lebih besar. Seperti halnya pada penambahan pakan, untuk penambahan input yang lain, penambahan input yang dimaksud dikatakan berpengaruh baik terhadap FCR apabila dengan penambahan input tertentu tersebut dengan proporsi tertentu menyebabkan ternak ayam broiler dapat mentransfer sejumlah pakan terhadap penambahan bobot ayam dengan proporsi yang lebih besar.

Nilai FCR identik dengan nilai produktivitas usaha ternak ayam broiler terhadap pakan (produktivitas usaha ternak ayam broiler = jumlah produksi per jumlah input : bibit, pakan, ovk, tenaga, luas kandang). Sementara FCR merupakan kebalikan dari nilai produktivitas usaha ternak ayam broiler terhadap penggunaan input pakan. Hanya saja untuk FCR, nilai semakin kecil (kondisi yang lain sama) menunjukkan kondisi usaha ternak ayam broiler semakin baik. Sedangkan untuk produktivitas usaha ternak ayam broiler terhadap penggunaan pakan, nilai produktivitas usaha ternak ayam broiler semakin besar menunjukkan kondisi usaha ternak ayam broiler semakin baik.

Nilai FCR dari masing-masing kelompok peternak ayam broiler sebagai sampel adalah sebagai berikut : (a) peternak

plasma 1,5515, (b) peternak mandiri 1,6781 dengan umur panen 36,47 hari, (c) peternak plasma-inti pabrikan 1,5859 dengan umur panen 36,17 hari, dan (d) peternak plasma-inti mandiri 1,5409 dengan umur panen 36,24 hari. Sementara itu menurut Admin (March 31, 2012), standar nilai FCR untuk ayam broiler umur 35 hari sebesar 1,63.

Hasil analisis dengan t-hitung menunjukkan bahwa FCR, peternak mandiri lebih besar dibanding dengan peternak plasma-inti, dengan $t_{\text{test}} = 4.2225 > t_{\text{tabel}} (1/2 = 1\%, n1.n2) = 2.69795$. Sementara itu FCR, peternak plasma-inti pabrikan lebih besar dibanding dengan peternak plasma-inti mandiri, tetapi secara statistik tidak nyata, hal ini ditunjukkan bahwa $t_{\text{test}} = 1.588494 < t_{\text{tabel}} (1/2 = 1\%, n1.n2) = 1.697$.

Fungsi FCR

Hasil uji asumsi klasik dari model hasil analisis fungsi FCR, dapat diketahui bahwa : (a) Tidak terdapat gejala multikolinearitas. Hal ini nampak bahwa pada semua *Correlation Matrix Of Coefficients* antar variabel independent

nilainya lebih kecil 0,8, (b) data terdistribusi secara normal, nampak bahwa nilai J-B sebesar $4,4861 < t^2$ tabel (sign 5 %, df 2), 5,99 dengan nilai signifikan $0,106 > 0,05$; (c) tak ada gejala *heteroskedastisitas*. Karena tidak terdapat gejala heteroskedastisitas, hasil analisis menggunakan model OLS.

Uji secara keseluruhan dari fungsi FCR, nampak bahwa dengan model OLS nilai $R^2 = 0,3800$, artinya 38,00 persen FCR

dipengaruhi oleh variabel independent dalam model, sementara 62,00 persen dipengaruhi oleh faktor variabel independent di luar model. Nilai $F = 4,553^{***}$ ($\alpha = 1\%$), artinya secara bersama-sama variabel independent dalam model berpengaruh terhadap FCR usaha ternak ayam broiler.

Tabel 2. Fungsi FCR Usaha Ternak Ayam Broiler di Sleman Tahun 2009, (OLS)

No	Variabel Independen	Koef regresi	T-ratio	P-value
1.	LnBbt (Bibit)	-0,14601**	-2,262	0,026
2.	LnPkn (Pakan)	0,26303***	4,634	0,000
3.	LnOvk (Obat, vitamin, kimia)	-0,0046709-ns	-0,3856	0,701
4.	LnUmPkj (Umur Pekerja)	-0,034094-ns	-0,9249	0,357
5.	LnPdkPkj (Pendidikan Pekerja)	0,038686-ns	1,157	0,250
6.	LnHKOTu (tenaga upah)	0,001781-ns	0,5296	0,598
7.	LnLkd (luas kandang)	-0,082029**	-2,463	0,015
8.	LnHKOTkl (tenaga keluarga)	0,0025938-ns	0,8956	0,373
9.	Variabel Dummy			
	D ₁ = 1, peternak plasma	-0,083369***	-3,625	0,000
	D ₂ = 1, kandang panggung	-0,034374*	-1,724	0,088
	D ₄ = 1, inti pabrikan	0,0027780-ns	0,1134	0,910
	D ₅ = 1, waktu panen seharusnya	-0,023696-ns	-1,332	0,186
	D ₆ = 1, volume 5000 ekor	0,0030497-ns	0,1194	0,905
	D ₇ = 1, pakan terbagi	0,0095845-ns	-0,4838	0,630
	Konstanta	-0,10780	-0,4416	0,660
N = 119		R ² = 0,3800	F = 4,553***	

Keterangan : *** = nyata pada $\alpha = 1\%$, ** = nyata pada $\alpha = 5\%$, * = nyata pada $\alpha = 10\%$, ns = tidak nyata.

$$F_{(\alpha = 1\%; 119, 16)} = 2,16$$

Sumber : Analisa Data Primer, 2010

Secara parsial, pengaruh variabel independen terhadap FCR merupakan pengaruh gabungan (bukan pengaruh individu secara murni) dari variabel independen yang lain terhadap variabel

independen yang bersangkutan. Apabila dilihat besarnya parameter dari masing-masing variabel independent, nampak bahwa faktor yang berpengaruh negatif terhadap FCR adalah : (a) jumlah bibit, (b) luas

kandang, (c) kemitraan, dan (d) kandang panggung. Sementara yang berpengaruh positif terhadap FCR adalah jumlah pakan. Pengaruh dari masing-masing variabel independen tersebut terhadap FCR, dapat diuraikan sebagaimana berikut di bawah ini.

Jumlah bibit berpengaruh negatif terhadap FCR dengan elastisitas 0,14601** ($\epsilon = 5\%$), artinya apabila bibit ditambah 10 persen mengakibatkan FCR turun 1,46 persen, dan sebaliknya apabila bibit dikurangi 10 persen mengakibatkan FCR naik 1,46 persen. Keadaan ini menunjukkan bahwa dengan penambahan bibit dengan jumlah tertentu dapat mengakibatkan penambahan bobot ayam dengan proporsi yang lebih besar dibanding dengan proporsi penambahan sejumlah pakan. Hal ini juga menunjukkan bahwa rata-rata penggunaan bibit dalam usaha ternak ayam broiler secara alokatif belum efisien, nampak bahwa efisien harga bibit 2,1980 (> 1) maka penambahan bibit disamping dapat menurunkan nilai FCR atau meningkatkan produksi, juga dapat mengakibatkan penggunaan bibit semakin efisien.

Jumlah pakan berpengaruh positif terhadap FCR dengan elastisitas 0,26303*** ($\epsilon = 1\%$), artinya dengan penambahan jumlah pakan 10 persen mengakibatkan FCR

bertambah 2,63 persen, dan sebaliknya dengan pengurangan jumlah pakan 10 persen mengakibatkan FCR berkurang 2,63 persen. Dengan hasil ini menunjukkan bahwa dengan penambahan sejumlah pakan mengakibatkan kurang mampu untuk meningkatkan produksi (bobot ayam) dengan proporsi yang lebih besar dibanding dengan proporsi penambahan pakan. Dengan kondisi ini menunjukkan bahwa penggunaan pakan pada usaha ternak ayam broiler sudah tidak efisien lagi. Hal ini nampak pada angka efisiensi harga pakan lebih kecil dari satu (0,7548). Oleh karena itu, pengurangan penggunaan pakan disamping dapat memperbaiki nilai FCR juga dapat mengakibatkan penggunaan pakan dapat mencapai titik efisien alokatif.

Luas kandang berpengaruh negatif terhadap FCR dengan elastisitas 0,082029** ($\epsilon = 5\%$), artinya apabila luas kandang bertambah 10 persen mengakibatkan FCR berkurang 0,82 persen, dan sebaliknya setiap pengurangan luas kandang 10 persen, mengakibatkan FCR bertambah 0,82 persen. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata penambahan luas kandang ternak ayam broiler masih mampu mengakibatkan tertransferya penambahan sejumlah pakan yang diberikan ke dalam bobot ayam broiler dengan proporsi yang lebih besar.

Penambahan luas kandang sama dengan penambahan skala usaha. Menurut Usman dkk (1991), dikatakan bahwa semakin besar skala usaha penggunaan biaya produksi semakin efisien, dan pendapatan per ekornya semakin meningkat.

Dengan model persamaan fungsi FCR dalam penelitian ini nampak bahwa pola kemitraan berpengaruh negatif terhadap FCR, dengan parameter $0,083369^{***}$ ($\alpha = 1\%$). Keadaan ini menunjukkan bahwa dengan pola kemitraan inti-plasma pada usaha ternak ayam broiler dapat mengakibatkan terjadinya transfer sejumlah pakan kedalam bobot ayam broiler dengan proporsi yang lebih besar. Hal ini disebabkan karena dengan pola kemitraan, peternak dapat terpenuhi kebutuhan untuk usaha ternaknya, baik berupa doc, pakan, obat-vitamin-kimia, pelayanan teknis (1 minggu dua kali atau satu kali), dan lainnya. Dengan pelayanan yang baik tersebut mengakibatkan penambahan sejumlah pakan dapat ditransfer ke dalam bobot ayam broiler dengan proporsi yang lebih besar.

Kandang panggung berpengaruh negatif terhadap FCR, dengan parameter $0,034374^*$ ($\alpha = 10\%$). Kandang panggung lebih dapat memberikan jaminan keadaan yang lebih baik (nyaman) bagi ternak ayam broiler, terutama terbebasnya ayam broiler

dari gangguan kotoran ayam. Dengan kandang panggung, kotoran ayam broiler dapat langsung turun ke bawah kandang atau bersamaan dengan alas kandang (sekam) dapat dengan mudah dibuang ke bawah kandang, sehingga tidak mengganggu lingkungan ternak ayam broiler. Dengan kondisi yang nyaman tersebut, mengakibatkan ternak ayam broiler mengalami pertumbuhan lebih baik, sehingga pemberian sejumlah pakan dengan proporsi tertentu dapat ditransfer ke dalam bobot ayam broiler dalam proporsi yang lebih besar.

Sementara itu menurut peneliti lain, Abror acres (2011), menemukan bahwa FCR dipengaruhi oleh : (a) manajemen Hatchery, (b) manajemen *on farm* (bibit, pakan dan sistem pemberian pakan, air dan pengelolaan sistem air, temperatur, ventilasi). (c) faktor gizi (tekstur pakan, program pakan, formulasi pakan dan manufaktur), (d) kematian dan penyakit, (e). biosecurity, dan (f) pra-penangkapan.

Kentucky Poultry Federation (<http://www2.ca.uky.edu/poultryprofitability/>), faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja broiler (FCR) antara lain : (a) suhu rumah, (b) kualitas litter, (c) kelebihan pakan dan kekurangan pakan, (d) penyakit

dan keatian, dan (e) faktor manusia (<http://www2.ca.uky.edu/>).

SIMPULAN DAN SARAN

1. Simpulan

Nilai FCR usaha ternak ayam broiler, peternak mandiri lebih besar dari pada peternak plasma. FCR usaha ternak ayam broiler, peternak plasma-inti pabrikan sama secara statistik dengan peternak plasma-inti mandiri. Nilai FCR usaha ternak ayam broiler dipengaruhi secara positif oleh jumlah pakan, tetapi dipengaruhi secara negatif oleh : (a) jumlah bibit, (b) luas kandang, (c) kemitraan, dan (d) kandang panggung. Selain itu, seperti halnya pada peningkatan produktivitas usaha ternak ayam broiler, penggunaan tenaga kerja, baik tenaga kerja upahan maupun tenaga kerja keluarga, baik yang berkaitan dengan HKO maupun pendidikan, belum dapat mendatangkan manfaat, yakni memperbaiki prestasi usaha ternak ayam broiler.

2. Saran

Untuk memperbaiki prestasi usaha ternak ayam broiler (menurunkan nilai FCR) dilakukan dengan cara : (i) penambahan jumlah pemeliharaan, (ii) mengurangi jumlah pemberian pakan, (iii) menambah luas kandang (menambah jumlah

pemeliharaan), (iv) bermitra, dan (v) menggunakan kandang panggung.

DAFTAR PUSTAKA

- Abror Acres (2011), Optimizing Broiler Feed Conversion Ratio (<http://cn.aviagen.com/assets/Uploads/AAServiceBulletinFCRJuly2011.pdf>)
- Admin (March 31, 2012), Standard FCR Ayam Broiler DOC CP 707. (<http://rahasiaunggas.pertanianorganik.net/>)
- Admin (Agustus 28, 2012), Yang berpengaruh pada nilai FCR ayam broiler dan unggas lain. (<http://rahasiaunggas.pertanianorganik.net/>)
- BPS 2005. Pengeluaran Untuk Konsumsi Penduduk Indonesia. Jakarta, Indonesia.
- Ditjen Peternakan Deptan RI, (2005). Statistik Peternakan 2005.
- Kentucky Poultry Federation (<http://www2.ca.uky.edu/poultryprofitability/>..), Chapter 6-Factors Affecting Broiler Performance.
- Simatupang P, Maulana M, (2010), Prospek Penawaran dan Permintaan Pangan Utama : Analisis Masalah, Kendala dan Opsi Kebijakan Revitalisasi Produksi. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.
- Suwarda, 2004. Permintaan Produk Peternakan Unggas dan Prospek Pengembangannya di DIJ. Widya Agrika 2 (3) : 160-170.

Suwarta, 2010. Efektifitas Pola Kemitraan Inti-Plasma dan Produktivitas, Usaha Ternak Ayam Broiler Peternak Plasma dan Mandiri Serta Faktor yang Mempengaruhi di Kabupaten Sleman. J-SEP Vol. 4 No. 1 Maret 2010
61

Suwarta, 2011. Produktivitas, Efisiensi dan Risiko Usaha Ternak Ayam Broiler Pola Kemitraan Inti-Plasma dan Mandiri Di Kabupaten Sleman. Disertasi S3 (tidak dipublikasikan).

Theil H., 1971. *Principles of econometrics*. New York : Wiley, 736 p. (University of Chicago, IL1)

Usman, Agung dan Wartomo, 1991. Analisis Ekonomi dan Pemasaran Hasil Produksi Usaha Peternakan Ayam Broiler di Kotamadya Padang. Buletin Program Pasca Sarjana (BPPS) UGM, 4 (2A) : 389-400.