

PENGARUH BAHAN ATAP KANDANG DAN STRAIN TERHADAP PENAMPILAN AYAM PEDAGING

N. K. ASTININGSIH

Jurusan Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana Denpasar

RINGKASAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Dajan Peken, Tabanan-Bali, yang terletak 50 m dari permukaan laut untuk mempelajari pengaruh jenis bahan atap kandang dan *strain* terhadap penampilan ayam pedaging umur 2 – 6 minggu. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh atap daun kelapa dan atap seng terhadap penampilan ayam pedaging. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2 x 2 dengan tiga kali ulangan. Sebagai faktor pertama adalah bahan atap kandang daun kelapa (K_1) dan Seng (K_2) dan faktor kedua adalah *strain* ayam pedaging, yaitu *strain CP. 707* (S_1) dan *Strain MF. 202* (S_2). Kandang yang digunakan sistem litter dan tiap petak kandang terdiri atas empat ekor ayam broiler umur dua minggu dengan berat badan yang homogen. Ransum dan air minum diberikan secara *ad libitum*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata ($P>0,05$) antara penggunaan jenis bahan atap kandang dengan *strain* terhadap penampilan ayam pedaging. Penggunaan bahan atap kandang daun kelapa menghasilkan pertambahan berat badan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kandang atap seng ($P<0,05$). Penampilan ke dua *strain* ayam pedaging tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P>0,05$). Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan atap kandang daun kelapa memberikan penampilan ayam broiler yang lebih baik daripada bahan atap seng, sedangkan *strain* tidak berpengaruh nyata.

Kata kunci : Jenis bahan atap kndang, strain, penampilan, broiler

THE EFFECT OF ROOF MATERIALS AND STRAIN ON BROILER PERFORMANCE

SUMMARY

An experiment was carried out to study the effect of roof materials and *strain* on broiler performance, located at Dajan Peken Village, Tabanan region of Bali, about 50 m above sea level. A completely Design (CRD) with factorial arrangement 2 x 2 and three replicates was used. Each replicate contained or four birds. The primary factor were coconut leaf roof (K_1) and galvanized iron roof (K_2), while the secondary factor were *strain of CP.707* (S_1) and *MF.202* (S_2) respectively. Feed in mash form was offered *ad libitum*. Result of this experiment showed that there were no significant interaction between roof and *strain* on broiler performance ($P>0,05$). There were significantly higher body weight gains in K_1 as compared to K_2 ($P<0,05$), but there were no significant differences of strain ($P>0,05$) and feed and water consumption ($P>0,05$). It is concluded that broilers housed under coconut leaf roof had a better performance compared to birds housed under galvanized iron.

Key words : Material roof, strain, performance, broiler

PENDAHULUAN

Dalam Usaha meningkatkan produktivitas ayam pedaging, pengetahuan mengenai makanan yang seimbang dan pengendalian faktor lingkungan perlu diperhatikan (Esmay, 1978). Pembuatan kandang merupakan salah satu usaha untuk mengendalikan faktor lingkungan sehingga akan tercapai produksi yang maksimal. Pembuatan kandang akan lebih baik bila diperhatikan bentuk, ukuran, serta bahan yang digunakan (Primault, 1979).

Pemilihan bahan atap kandang juga merupakan salah satu usaha untuk mengendalikan faktor lingkungan sehingga ternak dapat hidup dengan nyaman dalam kandang, karena masing-masing bahan atap kandang mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam menyimpan dan menyebarkan panas lingkungan (Charles, 1981). Suhu udara dalam kandang dipengaruhi oleh bahan atap kandang yang digunakan. Masing-masing bahan atap yang digunakan mempunyai daya serap yang berbeda-beda, dengan cara konveksi, konduksi, dan radiasi panas yang disebarkan ke dalam ruangan kandang, yang dapat berpengaruh pada produktivitas ayam (Esmay, 1978). Suhu lingkungan meningkat akan mengakibatkan kebutuhan energi berubah serta jumlah ransum yang dikonsumsi akan menurun yang menyebabkan terjadinya hambatan pertumbuhan ayam (Wahyu, 1978).

Bahan atap kandang seng mempunyai koefisien konduksi yang besar sehingga sebagian panas yang diterima diteruskan ke dalam kandang yang akan mengakibatkan suhu dalam kandang menjadi lebih tinggi. Namun bahan atap kandang daun kelapa mempunyai lapisan udara di sela-sela anyaman daun kelapa sehingga koefisien konduksinya kecil dan panas yang disebarkan ke dalam kandang akan menjadi lebih rendah (Wathes, 1981). Dalam kisaran suhu optimal (*comfort*) penggunaan ransum oleh ternak sangat efisien karena ternak tidak perlu mengeluarkan energi yang diperoleh dari ransum untuk mengatasi keadaan lingkungan. Di lain pihak, pada suhu yang tinggi ternak akan mengkonsumsi ransum yang lebih sedikit dibandingkan dengan/pada suhu rendah (Sinurat, 1988). Nitis (1980) menyatakan bahwa rasio antara energi dengan protein dalam ransum lebih penting artinya daripada kuantitas energi dan protein dalam ransum tersebut.

Pemilihan *strain* juga tidak kalah pentingnya dalam meningkatkan produksi ayam pedaging. Kemampuan produksi dipengaruhi oleh keturunan dan lingkungan (Soeharsono, 1976). Masing-masing *strain* ayam pedaging diproduksi oleh perusahaan pembibitan dalam

lingkungan yang berbeda-beda sehingga kemampuan beradaptasi dengan lingkungannya juga berbeda. Aitken *et al.* (1969) yang diikuti oleh Nathaneal (1975) menyatakan bahwa pertumbuhan masing-masing *strain* adalah berbeda-beda dan perbedaan tersebut disebabkan oleh perbedaan genetik dan pengaruh faktor makanan yang diberikan serta seleksi telur yang ditetaskan.

Berdasarkan hal tersebut di atas, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh atap daun kelapa dan atap seng terhadap penampilan ayam pedaging.

MATERI DAN METODE

Tempat

Penelitian ini akan dilakukan di Desa Dajan Peken, Kecamatan Tabanan, Kab. Tabanan yang terletak 50 m dari permukaan laut.

Kandang dan Ayam

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 12 buah, yang terdiri dari 6 buah kandang memakai atap daun kelapa dan 6 buah lagi memakai atap seng, dengan ketebalan masing-masing bahan atap adalah : 7,50 cm dan 0,09 cm. Satu kandang mempunyai ukuran sebagai berikut : panjang 2 m, lebar 2 m, dan tinggi 2,5 m dan sudut kemiringan atap 35 derajat. Setiap kandang dibagi menjadi dua petak anak kandang dengan ukuran 1 x 1 m² yang dilengkapi dengan tempat ransum dan air minum.

Ayam yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam pedaging *strain CP 707 dan MF 202* umur dua minggu dengan berat badan homogen.

Ransum dan Air Minum

Ransum yang digunakan dalam penelitian ini adalah disusun berdasarkan rekomendasi dari Scott *et al.* (1982) yang terdiri dari bahan-bahan : jagung kuning, dedak padi, tepung ikan, bungkil kelapa, bungkil kedelai, minyak kelapa, NaCl, dan premix. Komposisi bahan dan kimia ransum terlihat seperti pada Tabel 1 dan 2. Ransum dalam bentuk tepung dan isoprotein. Air minum yang diberikan diambil dari PAM setempat.

Tabel 1. Komposisi Bahan Dalam Ransum Penelitian

Bahan Makanan (%)	Perlakuan
	A
Jagung Kuning	48,34
Tepung Ikan	10,00
Bungkil Kelapa	12,00
Bungkil Kedelai	14,31
Dedak Padi	11,29
Minyak Kelapa	3,31
NaCl	0,25
Premix-A	0,50
Jumlah	100,00

Keterangan : Ransum dengan ME : 2900 Kcal/kg dan CP : 20 %

Tabel 2. Komposisi Kimia Ransum Yang Digunakan Dalam Penelitian

Zat- Zat Makanan		Perlakuan	Standar
		A	Scott <i>et al.</i> (1982)
Energi Metabolis	(kkal/kg)	2900	2900
Protein Kasar	(%)	20	20
Lemak Kasar	(%)	7,91	5-10*
Serat Kasar	(%)	5,08	3-8*
Kalsium	(%)	0,86	0,80
Phospor	(%)	0,58	0,40
Arginin	(%)	1,58	1,03
Histidin	(%)	0,52	0,41
Isoleusin	(%)	1,04	0,82
Leusin	(%)	1,82	1,24
Lisin	(%)	1,33	1,03
Methionin	(%)	0,43	0,41
Fenilalanin	(%)	1,02	0,66
Threonin	(%)	0,86	0,66
Triptophan	(%)	0,23	0,19
Valin	(%)	1,05	0,66

Keterangan : *) Berdasarkan Standar Morrison (1961)

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2 x 2 dengan tiga ulangan. Sebagai faktor pertama adalah jenis bahan atap kandang (*daun kelapa dan Seng*), dan sebagai faktor ke dua adalah *Strain (CP.707 dan*

MF. 202). Tiap unit percobaan menggunakan empat ekor ayam pedaging umur dua minggu dengan berat badan yang homogen.

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah :

- Konsumsi ransum dan air minum. Pengukuran dilakukan setiap minggu sekali. dengan cara mengurangi ransum atau air minum yang diberikan dengan sisa.
- Berat Badan : Penimbangan dilakukan setiap minggu sekali dan sebelum penimbangan terlebih dahulu ayam dipuaskan selama 12 jam.
- Pertambahan berat badan : selisih antara berat badan awal dengan berat badan akhir.
- *Feed Conversion Ratio*. Dapat dihitung dengan membandingkan banyaknya ransum yang dikonsumsi dengan pertambahan berat badan dalam jangka waktu tertentu.
- Suhu dan Kelembaban : Pencatatan suhu dan kelembaban udara dilakukan pada pukul 07.00; 13.00; dan 17.00 Wita. Pengukuran suhu maksimum dan minimum dilakukan satu kali yaitu pukul 07.00.
- Jumlah Ayam *Panting* : Dilakukan dengan mengamati jumlah ayam yang *panting* pada tiap-tiap unit percobaan. Persentase jumlah ayam yang *panting* didapat dengan membagi jumlah ayam yang *panting* dengan jumlah ayam yang ada pada masing-masing unit percobaan dikalikan 100 %. Pengamatan dilakukan tiga kali sehari, yaitu pukul 07.00; 13.00 dan 17.00 Wita.

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 dan Torrie, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengaruh Interaksi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang nyata ($P > 0,05$) antara penggunaan bahan atap kandang dengan *strain* ayam pedaging terhadap semua variabel yang diamati.

Konsumsi Ransum dan Air Minum

Rataan jumlah ransum dan air minum yang dikonsumsi oleh ayam yang dipelihara pada kandang beratap daun kelapa adalah 3296,37 g dan 8510,68 ml/ekor (Tabel 3). Ayam yang dipelihara pada kandang beratap seng konsumsi ransum dan air minumannya masing-masing 1,16 % lebih rendah dan 4,38 % lebih tinggi daripada yang diperlukan pada kandang beratap daun kelapa; secara statistik tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Perbedaan *strain* (*CP. 707* dan *MF. 202*) ternyata tidak mempengaruhi ($P>0,05$) jumlah ransum dan air minum yang dikonsumsi selama penelitian (Tabel 3).

Pertambahan Berat Badan

Rataan pertambahan berat badan ayam selama empat minggu penelitian yang dipelihara pada kandang beratap daun kelapa adalah 1572 g/ekor/4 minggu (Tabel 3). Namun yang dipelihara pada kandang beratap seng pertambahan berat badannya 5,81 % nyata lebih rendah ($P<0,05$) daripada yang dipelihara pada kandang beratap daun kelapa.

Rataan pertambahan berat badan pada ayam *strain MF.202* 2,86 % tidak nyata ($P>0,05$) lebih rendah daripada ayam *strain CP. 707* (Tabel 3).

Feed Conversion Ratio (FCR)

Ayam yang dipelihara pada kandang beratap daun kelapa ternyata nilai FCRnya adalah 2,10 (Tabel 3). FCR pada ayam yang dipelihara pada kandang beratap seng mempunyai nilai FCR 4,76 % nyata lebih tinggi ($P<0,05$) daripada kandang atap daun kelapa.

Rataan nilai FCR pada ayam *strain MF. 202* ternyata 2,83 % tidak nyata ($P>0,05$) lebih rendah daripada ayam *strain CP. 707* (Tabel 3).

Suhu dan Kelembaban

Rataan suhu harian dan kelembaban dalam kandang yang beratap daun kelapa adalah 35,75 °C dan 84,58 % (Tabel 3). Namun suhu dan kelembaban pada kandang atap seng masing-masing : 3,46 % dan 5,02 % nyata ($P<0,05$) lebih tinggi daripada kandang atap daun kelapa. Kedua *strain* ayam (*CP. 707* dan *MF. 202*) ternyata tidak mempengaruhi ($P>0,05$) suhu dan kelembaban dalam kandang.

Jumlah Ayam Panting

Rataan jumlah ayam *panting* yang dipelihara pada kandang beratap seng 5,68 % nyata lebih banyak ($P<0,05$) daripada ayam yang dipelihara pada kandang beratap daun kelapa.

Rataan jumlah ayam panting pada ayam *strain MF. 202* 0,78 % tidak nyata ($P>0,05$) lebih banyak daripada ayam *strain CP. 707* (Tabel 3)

Tabel 3. Pengaruh bahan atap kandang dan *Strain* terhadap penampilan ayam, suhu, kelembaban, dan jumlah ayam *panting*

Perlakuan	Variabel						
	Konsumsi Ransum (g/ekor)	Konsumsi Air (g/ekor)	PBB. ¹⁾ (g/ekor)	FCR ²⁾	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	<i>Panting</i> (%)
<i>Atap</i>							
Kelapa	3296,37a ³⁾	8510,68a	1572,46a	2,10b	25,75a	84,58a	35,20a
Seng	3258,07a	8883,34a	1481,15b	2,20a	26,64b	88,83b	37,20b
SEM ⁴⁾	65,47	127,55	22,57	0,03	0,16	1,06	0,33
<i>Strain</i>							
CP.707	3280,81a	8767,74a	1548,99a	2,12a	26,13a	85,75a	36,01a
MF.202	3273,63a	8626,28a	1504,63a	2,18a	26,26a	87,67a	36,39a
SEM	65,47	127,55	22,57	0,03	0,16	1,06	0,33

Keterangan :

- 1) = Pertambahan berat badan ayam selama penelitian (g/ekor/4 minggu)
- 2) = *Feed conversion ratio*
- 3) = Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$).
- 4) = *Standar Error of The Treatment Mean*

Pembahasan

Konsumsi ransum dan air minum tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P>0,05$) baik pada ayam yang dipelihara pada kandang atap daun kelapa maupun seng. Hal ini disebabkan karena ayam pada kandang beratap seng mengkonsumsi ransum lebih banyak pada malam hari sebagai kompensasi kekurangan zat makanan, khususnya pada siang hari yang diakibatkan oleh suhu kandang atap seng yang lebih panas. Demikian pula halnya dengan konsumsi air minum yang mengikuti pola konsumsi ransum

Pertambahan berat badan ayam yang dipelihara pada kandang atap daun kelapa ternyata lebih tinggi daripada atap seng. Hal ini disebabkan karena sifat fisik dari atap daun kelapa yang lebih baik seperti adanya lapisan udara di sela-sela anyaman daun kelapa yang

berfungsi sebagai isolator panas yang sangat efektif. Di samping itu, daun kelapa mempunyai koefisien konduksi panas yang lebih kecil daripada seng (Nuriyasa, 1991). Kadaan tersebut menyebabkan kondisi lingkungan dalam kandang menjadi lebih nyaman. Hal ini terlihat dari temperatur dalam kandang beratap daun kelapa lebih nyaman, demikian pula halnya dengan kelembabannya. Pada temperatur dan kelembaban yang lebih rendah (dalam kisaran temperatur dan kelembaban optimal), penggunaan energi oleh ternak sangat efisien, karena tidak ada energi yang dikonsumsi terbuang dalam megap-megap (Bidura *et al.*, 1996). Temperatur dan kelembaban yang lebih rendah ini akan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan ransum (nilai FCR yang lebih rendah), karena ayam tidak perlu lagi mengeluarkan energi untuk mengatasi cekaman panas. Terbukti jumlah ayam yang megap-megap pada kandang atap daun kelapa lebih rendah. Seperti dilaporkan oleh Murtijo (1987), dalam keadaan megap-megap sebagian energi yang diperoleh dari ransum akan digunakan untuk menguapkan air dari saluran pernafasan, sehingga energi untuk pertumbuhan menjadi berkurang. Namun, cekaman panas pada kandang atap seng tersebut belum mampu mempengaruhi konsumsi ransum. Hal ini disebabkan karena adanya naluri dari ayam untuk mengkonsumsi ransum pada malam hari sebagai akibat dari rendahnya konsumsi ransum pada siang hari. Pada siang hari ayam yang dipelihara pada atap seng temperatur dalam kandang lebih rendah. Selain itu, adanya penerangan dalam kandang memungkinkan ayam mengkonsumsi di malam hari.

Strain ayam pedaging ternyata memberikan hasil yang sama terhadap penampilan. Hal ini menunjukkan bahwa kedua *strain* ayam pedaging (*CP.707* dan *MF.202*) menunjukkan potensi genetik yang sama. Walaupun ke dua *strain* ayam pedaging tersebut diproduksi oleh perusahaan pembibitan yang berbeda, ada kemungkinan masih menggunakan *parent stock* yang sama dalam seleksinya. Demikian juga halnya kemampuan adaptasi kedua *strain* tersebut adalah sama. Hasil penelitian ini didukung pula oleh hasil penelitian Nowland dan Pym (1975) yang mendapatkan bahwa *strain* ayam pedaging tidak berpengaruh nyata terhadap penampilan ayam.

Pada umumnya *strain* ayam pedaging yang dihasilkan merupakan *final stock* yang diarahkan pada tiga sifat ekonomis, yaitu pertumbuhan yang cepat, daya tahan hidup, dan produktivitas yang tinggi (Pramu *et al.*, 1981). *Strain* ayam pedaging *final stock* diperoleh dari keturunan *parent stock* dan merupakan hasil seleksi yang dilakukan secara terus menerus

sehingga diperoleh hasil yang betul-betul produktif (Anonymous, 1983). Kalaupun ada perbedaan pada berat badan, hal tersebut logis karena disebabkan oleh perbedaan genetik dan pengaruh faktor makanan yang diberikan serta seleksi telur yang ditetaskan (Aitken *et al.*, 1969) yang dikutip oleh Nathaneal (1975).

SIMPULAN

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

1. Tidak terjadi interaksi antara jenis bahan atap kandang dengan *strain* ayam pedaging terhadap penampilan ayam pedaging umur 2 – 6 minggu.
2. Penggunaan bahan atap kandang daun kelapa memberikan penampilan yang lebih baik jika dibandingkan dengan bahan atap kandang seng, sedangkan suhu dan kelembaban serta jumlah ayam yang panting lebih rendah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Bapak Rektor Unud, atas dana yang diberikan melalui dana DPP sehingga penelitian sampai penyusunan tulisan ilmiah ini dapat terlaksana. Ucapan yang sama disampaikan pula kepada rekan Ir. I. G. N. G. Bidura, MS atas kerjasamanya selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, B. 1977. Solar Energy Fundamentals in Building Design. McGraw-Hill, London.
- Anonymous. 1983. Pedoman Beternak Ayam Negeri. Cetakan II. Penerbit Kanisius, Jakarta.
- Bidura, I G.N.G., I D.G.A. Udayana, N.N. Suryani dan I M. Suajaya. 1996. Pengaruh Tingkat Energi Ransum Terhadap Kinerja Ayam Broiler yang Dipelihara pada Kandang dengan Atap Genteng dan Seng. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Udayana Denpasar.
- Card , L.E. and Nasheim. 1972. Poultry Production. 11th Ed. Avy. Publ. Inc. Philadelphia.
- Charles, D.,R. 1981. Practical Ventilation and Temperature Control for Poultry. pp. 183 - 196. In. J.A. Clark, Ed. Environmental Aspect of Housing for Animal Production. University of Nottingham.

- Esmay, M.L. 1978. Principles of Animal Environment. Avy Publishing Company, Inc. Wesport, Connecticut.
- Farrel, D.J. 1973. The Concept of Energy Metabolism and Some Reasons for Its Measurements in Poultry Studies. Poultry Science Seminar, Faculty of Rural Science. Univ. of New England, Armidale N.S.W. 2351. p: 9-10.
- Ferguson, W. 1970. Poultry Housing in Tropics. Applying The Principles of Thermal Exchange. Trop. Anim. Health Prod. 2 : 44 - 50.
- Kastawan Tantraningrat, I N. 1982. Pengaruh Tingkat Kalori. Ampicillin, Tetracyclin, Serta Kombinasinya pada Ransum Terhadap Pertumbuhan Ayam Pedaging. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas udayana Denpasar.
- Leeson, S. 1986. The Fire of Life and Introduction to Animal Energetics. John Wiley and Sons Inc. New York. p. 404.
- Morrison, F.B. 1961. Feed and Feeding. Nine Ed. The Morrison Publ. Company, Clinton. Iowa.
- Morgan, J.T. and D. Lewis. 1961. Nutrition of Pigs and Poultry. Butter Worths. London.
- Mount. L.E. 1979. Adaptation to Thermal Environment, Man and His Productive Animal. Edward Arnold Publishing, London. p. 333.
- Murtidjo, B.A. 1987. Pedoman Beternak Ayam Broiler. Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Nathaneal, H. 1975. Penjajagan Mengenai Pengaruh Interaksi Anatar Genotipe (Strain) dan Lngkungan (Tingkat kepadatan) pada Ayam tipe Pedaging. Thesis Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Nitis, I.M. 1980. Makanan Ternak Salah Satu Sarana Untuk meningkatkan Produksi Ternak. Pidato Pengukuhan Guru Besar Dalam Ilmu Makanan ternak. FKHP. Universitas Udayana, Denpasar.
- Nowland, W.J. and R.A.E. Pym. 1975. Random Sample Broiler Test. Poultry Notes. N.S.W. Dept. of Agric.
- Nuriyasa, I M. 1991. Pengaruh Bahan Atap dan Kepadatan Kandang Terhadap Penampilan Ayam Pedaging. Thesis. Program Pasacasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pramu, S., A.P. Siregar dan M. Sabrani. 1981. Teknik Beternak Ayam Ras di Indonesia. Penerbit Margie Group Jakarta.
- Primoult, B. 1979. Beternak Ayam Pedaging. Cetakan Ke delapan. Penerbit PT. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Sainbury, D.M.D. 1981. Health Problem in Intensive Animal Production. In. J.A. Clark. Ed. Environmental Aspect of Housing for Animal Production. University of Nottingham.
- Scott, M.L., M.C. Nesheim, and R. J. Young. 1982. Nutrition of The Chicken. Dept. of Poult. Sci. and Graduate School of Nutrition Cornell. University of Ithaca, New York.
- Sinurat, A.P. 1988. Produktivitas Unggas Pada Suhu Yang Meningkatkan Prakiraan dan Manfaat Iklim Untuk Mendukung Pengembangan Pertanian Tahun 2000. Prosiding Simposium II Metereologi Pertanian Bogor (27-28 Juli 1988) p: 1-10.
- Siregar, A.P., M. Sabrani dan S. Pramu. 1980. Teknik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia. Penerbit Margie Group, Jakarta.
- Soeharsono. 1976. Respons Broiler Terhadap Berbagai Kondisi Lingkungan. Desertasi Doktor, Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Stell, R.G.D. and J.H. Torrie. 1989. Principle and Procedures of Statistics. 2nd. McGraw-Hill International Book Company, London.
- United State Department of Agriculture. 1977. Poultry Grading Manual. U.S. Government Printing Office Washington D.C.
- Wahju, J. 1978. Cara Pemberian dan Penyusunan Ransum Unggas. Cetakan ke Empat, Fakultas Peternakan IPB., Bogor.
- Wathes, C.M. 1981. Insulation of Animal Houses. In : J.A. Clark, Ed. Environmental Aspect of Housing for Animal Production. University of Nottingham.
- Winter, A.R., and E.M. Funk. 1960. Poultry Science and Practices. Lippincott and Co. New York.