

KARAKTERISTIK UKURAN KARKAS ITIK GENOTIPE PEKING x ALABIO DAN PEKING x MOJOSARI

AGUS SUPARYANTO

Balai Penelitian Ternak
Jl. Veteran – III PO Box 221, Bogor 16002

ABSTRAK

Persilangan itik Peking dengan lokal untuk mencari galur induk berproduksi tinggi, saat ini telah memasuki tahap afkir. Induk tersebut masih memiliki nilai gizi, oleh karena itu penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi biologis tentang ukuran karkas. Kegiatan dilakukan di kandang percobaan itik, Balai Penelitian Ternak Ciawi dengan langkah awal adalah pada tahun 2004 menyilangkan pejantan Peking dengan Alabio dan juga dengan Mojosari sehingga terbentuk Peking x Alabio (PA) dan Peking x Mojosari (PM). Data monitoring yang telah melewati masa produksi 12 bulan maka ternak segera diafkir. Sebanyak 15 ekor induk untuk masing-masing genotipe (PA dan PM) diambil secara acak untuk diamati bagian karkasnya. Data dianalisis dengan *t-test*, korelasi dan regresi berganda. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa bobot hidup saat dipotong galur induk PA (2,1 kg) terbukti nyata lebih berat dibanding PM (1,9 kg), bobot karkas + kepala + leher antara itik PA (1,5 kg) dengan PM (1,2 kg) berbeda nyata ($P < 0,05$). Bobot potong dari masing-masing itik genotipe (PA maupun PM) memiliki derajat hubungan yang tinggi dengan bobot mati, bobot *scalding* dan bobot karkas baik dengan atau tanpa kepala + leher. Hubungan yang rendah ditunjukkan antara parameter bobot badan dengan persentase karkas + kepala + leher dan persentase karkas tanpa kepala dan leher. Model regresi berganda secara matematis sebagai berikut Bobot karkas PA = $- 51.69 + 0.18$ bobot potong - 0.52 bobot mati + 0.38 bobot *scalding* + 0.80 bobot karkas kepala dan leher dan Bobot karkas PM = $77.56 - 0.87$ bobot potong + 0.53 bobot mati + 0.29 bobot *scalding* + 0.89 bobot karkas kepala dan leher. Kesimpulan bahwa karkas itik afkir hasil silang relatif lebih tinggi dari itik lokal.

Kata kunci: Itik hasil silang, karkas, afkir

PENDAHULUAN

Efek positif perkawinan antara entog jantan dengan itik Peking betina adalah nilai pemotongan yang terkait dengan besarnya bobot badan dan karkas lemak yang relatif lebih rendah dibanding dengan karkas itik Peking (WEZYK, 1999). GUY *et al.* (1999) melaporkan bahwa pertumbuhan itik Peking lebih dini tetapi bobot akhirnya lebih ringan dibanding dengan serati (*Mule duck*) maupun entog. Lebih jauh dijelaskan bahwa entog memiliki sifat pertumbuhan yang cukup panjang dan mendepositkan otot dada lebih tinggi dibanding Peking maupun serati. Oleh karena itu sebagai ternak unggas air tipe pedaging, masyarakat cenderung memilih entog.

Kondisi kinerja produktivitas anak itik jantan lokal (Alabio dan Mojosari) serta hasil persilangannya dari sudut pertumbuhan ternyata tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kepadatan gizi ransum

(BINTANG *et al.*, 1997). Lebih jauh dijelaskan bahwa parameter yang nyata ($P < 0.05$) dipengaruhi oleh perlakuan kepadatan gizi dari 12% protein kasar dengan energi 2.000 kkal hingga kandungan protein kasar 20% dengan energi 3.300 kkal adalah bobot karkas (BINTANG *et al.*, 1997). Hal yang menarik dari laporan GUY *et al.* (1993) bahwa ternak itik mempunyai proporsi daging yang lebih rendah dibanding entog maupun hasil persilangan keduanya (entog x itik), sementara SUPARYANTO (2005) mendapatkan kenyataan bahwa proporsi daging paha atas dan bawah lebih tinggi dibanding dengan bagian potongan karkas lainnya. Kondisi ini yang membuat itik memiliki kemampuan daya jelajah di air lebih baik dibanding dengan unggas air lainnya.

BAEZA *et al.* (1999) membandingkan umur dan kelamin serati di Perancis yang diberi pakan 190 g PK/kg dengan energi 12.54 MJ ME/kg untuk umur 0-8 minggu dan 160 g PK/kg dengan energi yang sama untuk umur 9 hingga 13 minggu menunjukkan bahwa

proporsi bobot daging dada terhadap bobot badan pada umur potong 8 minggu sebesar $6.65 \pm 1.05\%$ untuk jantan dan $6.69 \pm 0.44\%$ untuk betina. Kondisi ini berbeda nyata ($P < 0.05$) terhadap umur lainnya, tetapi tidak nyata terhadap perbedaan jenis kelamin pada umur yang sama.

Persilangan itik Peking jantan dengan betina lokal untuk mencari galur induk yang diinginkan yaitu produksi telur tinggi, maka saat ini galur induk pertama telah memasuki tahap afkir. Induk yang diafkir ternyata masih memiliki nilai gizi sebagai sumber protein hewani. Dengan penyajian tulisan ini diharapkan dapat memberi informasi biologis, khususnya yang terkait dengan karkas itik hasil silang yang telah diafkir yaitu seberapa besar sumbangan daging serta ukuran karkasnya.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di kandang percobaan itik, Balai Penelitian Ternak Ciawi dengan langkah awal adalah pada tahun 2004 menyilangkan pejantan Peking dengan Alabio dan juga dengan Mojosari sehingga terbentuk PA (Peking x Alabio) dan PM (Peking x Mojosari).

Itik hasil silang diberi pakan standar yang biasa digunakan yaitu pakan jadi sesuai status fisiologis itik tersebut. Untuk masa starter (1-8 minggu) pakan memiliki kandungan PK (protein kasar) $\pm 20\%$ dengan energi ± 2900 kkal, kemudian pada masa *grower* (8-12 minggu) nutrisi pakan terdiri atas 16% PK dengan energi 2400 kkal dan masa dewasa (berproduksi) diberi pakan PK 18% dengan energi 2700 kkal. Data produksi telur diambil hingga umur 12 bulan produksi. Data monitoring yang telah melewati masa produksi tersebut maka induk-induk segera diafkir. Sebanyak 15 ekor induk untuk masing-masing genotipe (PA dan PM) diambil secara acak kemudian dilakukan pemotongan untuk diamati bagian karkasnya.

Parameter yang diukur meliputi bobot potong (g), bobot setelah potong (g), bobot *scalding* (g), bobot kepala + leher (g), bobot karkas + kepala + leher (g), bobot karkas tanpa kepala dan leher (g), persentase karkas + kepala + leher (%) dan karkas tanpa kepala dan leher (%). Dengan pengertian:

1. Bobot potong adalah bobot hidup saat akan dipotong
2. Bobot *scalding* adalah bobot setelah dihilangkan bulunya
3. Bobot kepala + leher (g) adalah bobot berdasarkan potongan pangkal leher pada ujung dada bagian depan hingga kepala
4. bobot karkas + kepala + leher (g) adalah bobot hasil pemotongan tanpa kaki dan isi jeroan
5. bobot karkas tanpa kepala dan leher (g) adalah bobot no 4 dikurangi no 3.
6. persentase karkas + kepala + leher (%) adalah bobot no 4 dibagi no 1 dikali 100%, dan
7. persentase karkas tanpa kepala dan leher (%) adalah bobot no 5 dibagi bobot no 1 dikali 100%.

Data yang terkumpul dianalisis *t-test*, hal ini digunakan untuk menduga seberapa besar simpangan dua rata-rata (means) dari dua peubah bebas terhadap dua ragam contoh dalam dua kelompok sampelnya. Guna mengetahui tingkat hubungan dari masing-masing dua parameter (bebas X dan tak bebas Y) yang diukur dilakukan analisis korelasi sebagaimana dijelaskan oleh STEEL dan TORRIE (1993).

Analisis regresi berganda digunakan untuk lebih memahi setiap 1 unit perubahan parameter bebas (X) yang nyata memberikan pengaruh terhadap perubahan nilai akhir dari parameter tak bebas (Y). Untuk memudahkan sistem perhitungan maka digunakan paket program statistik SAS ver 6.12 (SAS, 1999).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot hidup saat akan dipotong sebagai parameter bobot potong menunjukkan bahwa galur induk PA (2,1 kg) terbukti nyata lebih berat jika dibanding itik induk pembandingnya yaitu PM (1,9 kg). Hal ini tidak dapat dipungkiri bahwa pengaruh bobot tua (Alabio) memiliki performans yang dikuantitatifkan sebagai besarnya bobot badan yang lebih tinggi dibanding Mojosari, masih diturunkan kepada anaknya. Hal ini telah dibuktikan oleh ISKANDAR *et al.* (1993) bahwa bobot itik induk afkir Mojosari adalah 1.28 ± 0.17 kg sedangkan induk afkir bangsa Alabio adalah 1.37 ± 0.19 kg. Lebih jauh SUPARYANTO (2003) menyatakan bahwa

dugaan sementara, meskipun itik hasil silang dua bangsa ini telah memiliki performans tubuh yang relatif baik, namun untuk ukuran

itik pedaging diduga masih memiliki perototan yang relatif lebih kecil, khususnya dibagian dada.

Tabel 1. Uji-t bobot beberapa parameter karkas antara itik galur induk hasil silang PA (Peking x Alabio) dan PM (Peking Mojosari)

Parameter	PA		PM	
	Rataan	SE	Rataan	SE
Bobot potong (g)	2118,57 ^a	74,47	1905,27 ^b	45,56
Bobot setelah Potong (g)	2004,57 ^a	73,47	1799,27 ^b	45,56
Bobot <i>scalding</i> (g)	1928,00 ^a	72,11	1727,47 ^b	41,41
Bobot kepala + leher (g)	273,14 ^a	9,21	262,07 ^a	13,71
Bobot karkas + kepala + leher (g)	1507,93 ^a	52,12	1296,67 ^b	41,47
Bobot karkas (tanpa kepala + leher) (g)	1234,79 ^a	44,59	1034,60 ^b	35,82
Karkas + kepala + leher (%)	71,21 ^a	0,62	67,96 ^b	1,07
Karkas (tanpa kepala + leher) (%)	58,27 ^a	0,53	54,25 ^b	1,14

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata ($P < 0.05$)

Sebagai akibat dari adanya perbedaan bobot potong tersebut di atas maka secara langsung akan berpengaruh terhadap tingkat perbedaan bobot setelah potong maupun bobot *scalding*. Namun tidak demikian dengan bobot kepala dan leher, yang ternyata tidak dipengaruhi oleh besarnya bobot potong dari kedua genotipe itik yang diuji. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji-t yang menyatakan tidak terjadi perbedaan yang nyata antara bobot kepala dan leher itik PM dengan itik PA. Hasil ini dapat digunakan sebagai indikator bahwa besarnya kepala dan panjangnya leher tidak dipengaruhi oleh bobot itik yang ada. Besar kemungkinan yang terjadi adalah akibat genetik yang diwariskan kepada keturunannya, sehingga pengaruh lingkungan pakan hanya akan mempercepat terjadinya ukuran optimal yang dicapai sesuai dengan kemampuan genetik yang ada.

Jika parameter bobot kepala dan leher digabung dengan bobot karkas maka kondisinya berbeda, yaitu tingkat perbedaannya menjadi nyata antara bobot karkas + kepala + leher antara itik PA (1,5 kg) dengan PM (1,2 kg) sebagaimana yang tersaji pada Tabel 1. Persentase karkas tanpa kepala dan leher tampak bahwa itik PA memiliki rata-rata yang nyata lebih tinggi dibanding dengan itik PM. Hasil ini mendekati laporan ISKANDAR *et al.* (1983) terhadap itik lokal yaitu sebesar 62% untuk itik Mojosari dan 54% itik Alabio, maupun BINTANG *et al.*, (1997) dengan

pemberian pakan yang memiliki kepadatan gizi berbeda yaitu sebesar 61%.

Meskipun demikian TRIYANTINI *et al.* (1997) melaporkan bahwa ternak itik yang dipelihara secara ekstensif memiliki karakteristik persentase bobot karkas yang lebih rendah dibanding ternak lainnya seperti ayam ras maupun ayam buras. Namun ISKANDAR *et al.* (2000) menjelaskan bahwa semakin bertambahnya umur itik dari umur 5 minggu menjadi 10 minggu akan membawa konsekuensi meningkatnya persentase bobot karkas dari 50-58% menjadi 59-62%.

Derajat hubungan dua parameter

Bobot potong itik genotipe PA dan PM secara statistik maupun biologis memiliki derajat hubungan yang tinggi dengan bobot mati, bobot *scalding* dan bobot karkas baik dengan atau tanpa kepala + leher. Kadar hubungan yang relatif rendah ditunjukkan antara parameter tak bebas bobot badan dengan parameter bebas persentase karkas + kepala + leher dan persentase karkas tanpa kepala dan leher (Tabel 2a dan 2b). Lebih jauh dapat dilaporkan bahwa kedua parameter bebas tersebut di atas (persentase karkas + kepala + leher dan persentase karkas tanpa kepala + leher), tampak memiliki derajat hubungan yang rendah nilainya dengan parameter lainnya seperti parameter bobot karkas dan bobot kepala + leher baik pada itik genotipe PA,

namun tidak demikian dengan itik genotipe PM yang justru memiliki hubungan yang tinggi antara persentase karkas + kepala + leher maupun persentase karkas (tanpa kepala + leher) terhadap bobot karkas derajat hubungannya memiliki nilai sama besar yaitu 0,74.

Tabel 2a. Tingkat hubungan dua parameter yang diukur pada itik genotipe PA (induk)

Parameter	Bobot mati	Bobot <i>scalding</i>	Bobot kepala + leher	Bobot karkas + (kepala + leher)	% karkas + (kepala + leher)	Bobot karkas	% karkas
Bobot potong	0,9988	0,99697	0,7837	0,9653	-0,1234	0,9665	0,0483
Bobot mati		0,99769	0,7846	0,9624	-0,1276	0,9629	0,0408
Bobot <i>scalding</i>			0,7630	0,9551	-0,1524	0,9589	0,0298
Bobot kepala + leher				0,8469	0,2576	0,7834	0,1297
Bobot karkas + (kepala + leher)					0,1381	0,9939	0,2812
Persentase karkas + (kepala + leher)						0,1082	0,8796
Bobot karkas							0,3018

Tabel 2b. Tingkat hubungan dua parameter yang diukur pada itik genotipe PM (induk)

Parameter	Bobot mati	Bobot <i>scalding</i>	Bobot kepala + leher	Bobot karkas + (kepala + leher)	% karkas + (kepala + leher)	Bobot karkas	% karkas
Bobot potong	0,9953	0,9869	0,6183	0,8678	0,2764	0,7681	0,1442
Bobot mati		0,9796	0,6094	0,8872	0,3189	0,7939	0,1883
Bobot <i>scalding</i>			0,6026	0,8879	0,3325	0,7974	0,2022
Bobot kepala + leher				0,5496	0,2292	0,2536	-0,2678
Bobot karkas + (kepala + leher)					0,7164	0,9475	0,5534
Persentase karkas + (kepala + leher)						0,7418	0,8478
Bobot karkas							0,7433

Hal yang agak menyimpang dari suatu teori tampak dimunculkan oleh parameter persentase karkas dengan kepala dan leher terhadap parameter bobot potong, mati dan *scalding* yang menghasilkan nilai negatif pada genotipe PA. Ini artinya bahwa semakin bertambahnya bobot potong, mati dan *scalding* maka akan menurunkan besarnya persentase karkas dengan kepala dan leher, demikian sebaliknya menurunnya bobot potong yang diikuti dengan turunnya bobot mati dan *scalding* justru akan menaikkan persentase karkas dengan kepala dan leher. Sedangkan pada genotipe PM hanya mengindikasikan bahwa derajat hubungannya antar parameter tersebut di atas relatif rendah.

Persentase karkas yang masih bersatu dengan kepala dan leher memiliki derajat hubungan yang nyata tinggi terhadap parameter persentase karkas, sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 2a dan 2b. Kondisi ini dapat dimengerti bahwa pada

kondisi unit satuan yang sama dan diikuti dengan bagian tubuh yang memiliki keterkaitan fisiologis akan menghasilkan suatu yang seiring dan sejalan. Hal ini merupakan hukum alam yang tidak dapat dipungkiri.

Regresi berganda

Model regresi berganda yang diuji dengan parameter tak bebas bobot karkas dengan parameter bebas lainnya memberikan hasil yang nyata ($P < 0,01$), khususnya pada parameter bebas bobot karkas + kepala + leher baik untuk induk genotipe PA dan PM. Parameter bebas lainnya seperti bobot potong, bobot mati dan bobot *scalding* kedua induk genotipe PM tidak nyata memberikan pengaruh terhadap besarnya bobot karkas secara kumulatif.

Nilai intersep antara induk genotipe PA dengan PM berbeda dalam memberikan

kontribusinya sebagai komponen yang membentuk bobot karkas, namun demikian keduanya tidak nyata. Pada induk genotipe PA intersep memiliki nilai penduga yang negatif terhadap bobot karkasnya akan tetapi pada induk genotipe PM memberikan pengaruh positif bagi bobot karkas itik yang bersangkutan.

Jika dilihat dari besarnya standar eror yang cukup tinggi, menunjukkan adanya keragaman induk PA akan bobot hidup yang cukup lebar. Artinya bahwa standar deviasi yang diperoleh dari analisis data adalah 279 g. Hal ini berarti bahwa rentang bobot hidup induk genotipe PA antara 1,8 kg hingga 2,4 kg.

Tabel 3a. Nilai penduga, standar eror dan peluang masing-masing parameter yang diukur dari induk genotipe PA

Parameter	Db	Estimasi parameter	Standar eror (SE)	Probabilitas > T
Intersep	1	-51,698834	56,22352301	0,3818
Bobot potong	1	0,183922	0,44462374	0,6888
Bobot mati	1	-0,517912	0,48198446	0,3105
Bobot <i>scalding</i>	1	0,376651	0,31568073	0,2633
Bobot karkas+ kepala+leher	1	0,801657	0,11396547	0,0001

Tabel 3b. Nilai penduga, standar eror dan peluang masing-masing parameter yang diukur dari induk genotipe PM

Parameter	Db	Estimasi parameter	Standar eror (SE)	Probabilitas > T
Intersep	1	77,555493	146,978977	0,6092
Bobot potong	1	-0,870047	1,20699522	0,4875
Bobot mati	1	0,534422	1,01748404	0,6109
Bobot <i>scalding</i>	1	0,287090	0,61363046	0,6499
Bobot karkas+ kepala+leher	1	0,892450	0,22401160	0,0026

Demikian halnya dengan induk genotipe PM yang memiliki rentang selisih bobot hidup relatif lebih sempit dibanding itik genotipe PA, yang mana hal ini ditunjukkan dari besarnya standar deviasi sebesar 176 g. Secara empiris hasil rentang bobot hidup menjelang itik dipotong berkisar dari 1,7 kg hingga 2,1 kg. Akibatnya pola rentang bobot karkas mengikuti kondisi pola rentang bobot saat akan dipotong, yaitu rentang bobot karkas itik genotipe PM relatif lebih sempit yang ditunjukkan dengan nilai standar deviasi 139 g, jika dibanding dengan besarnya nilai standar deviasi PA sebesar 167 g.

Menurut laporan KLECZEK *et al.* (2006) bahwa tingginya nilai standar eror (SE) yang diikuti dengan nilai determinasi yang rendah maka suatu persamaan tersebut dapat digunakan untuk menduga besarnya persentase kandungan otot dada yang ada pada bobot badan entog. Namun demikian masih juga terjadi perbedaan nilai penduga dengan nilai sesungguhnya berkisar antara 1 hingga 5% untuk data yang sub-populasinya (contoh)

cukup tinggi. Tingkat perbedaan akan melebar dengan jumlah contoh yang terbatas.

Berdasarkan hasil yang telah dijelaskan tersebut di atas maka model regresi berganda secara matematis yang disarikan dari Tabel 3a dan 3b adalah sebagai berikut:

Bobot karkas induk genotipe PA = $-51.69 + 0.18$ bobot potong - 0.52 bobot mati + 0.38 bobot *scalding* + 0.80 bobot karkas kepala dan leher.

Bobot karkas induk genotipe PM = $77.56 - 0.87$ bobot potong + 0.53 bobot mati + 0.29 bobot *scalding* + 0.89 bobot karkas kepala dan leher.

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa bobot potong/hidup itik genotipe PA nyata lebih berat dibanding dengan itik genotipe PM, sehingga menyebabkan bobot potong, *scalding* dan bobot karkas maupun persentase karkas PA nyata lebih tinggi

dibandingkan dengan PM. Tingkat hubungan yang kuat terjadi antara parameter bobot potong, bobot mati, bobot scalding, bobot kepala + leher dan bobot karkas. Hasil analisis regresi berganda menunjukkan persamaan matematik sebagai berikut bobot karkas PA = $-51.69 + 0.18$ (bobot potong) - 0.52 (bobot mati) + 0.38 (bobot scalding) + 0.80 (bobot karkas kepala & leher) dan bobot karkas PM = $77.56 - 0.87$ (bobot potong) + 0.53 (bobot mati) + 0.29 (bobot scalding) + 0.89 (bobot karkas kepala dan leher).

Meskipun itik genotipe PA dan PM merupakan ternak afkir, namun masih memiliki bobot dan persentase karkas yang lebih tinggi dibanding pembesaran jantan itik lokal. Untuk itu disarankan bahwa itik hasil silang yang akan diafkir sebaiknya dijual dalam bentuk karkas.

DAFTAR PUSTAKA

- BAEZA, E., M.R. SALICHO, G. MARCHE, N. WACRENIER, B. DOMINGUEZ and J. CULIOLI. 1999. Age and Sex Effects on the Technological and Chemical Characteristic of Mule Duck Meat. *Dalam: Proceeding 1st World Waterfowl Conference*. December 1-4, 1999. Taichung, Taiwan, Republic of China: 531-537.
- BINTANG, I.A.K., M. SILALAH, T. ANTAWIDJAJA dan Y.C. RAHARJO. 1997. Pengaruh Berbagai Tingkat Kepadatan Gizi Ransum terhadap Kinerja Pertumbuhan Itik Jantan Lokal dan Persilangannya. *JITV* 2 (4): 237-241.
- GUY, G., D. HERMIER, S. DAVAIL, M. BELY, J-M. ANDR and R. HOO-PARIS. 1999. Meat Production and Force Feeding Ability of Different Types of Ducks. *Dalam: Proceeding 1st World Waterfowl Conference*. December 1-4, 1999. Taichung, Taiwan, Republic of China: 462-468.
- ISKANDAR, S., DESMAYATI, T. ANTAWIDJAJA, T. MURTISARI dan A. LASMINI. 1993. Perbandingan Produk Berbagai Jenis Itik Betina Afkir dan Entog. *Ilmu dan Peternakan* Vol. 7 (1): 20-24.
- ISKANDAR, S., I.A.K. BINTANG, dan TRIYANTINI. 2000. Tingkat Energi/Protein Ransum untuk Menunjang Produksi dan Kualitas Daging Anak Itik Jantan Lokal. *Dalam: Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*. Bogor 18-19 September 2000, Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan: 300-309.
- KLECZEK, K., K. WAWRO, E. WILKIEWICZ-WAWRO and W. MAKOWSKI. 2006. Multiple Regression Equations to Estimate the Content of Breast Muscle, Meat and Fat in Muscovy Ducks. *Poul Scie*. 85 : 1318-1326
- STEEL, R.G.D. and J.H. TORRIE. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- SAS. 1999. SAS/STAT Guide for Personal Computers. Version 8 Edition. SAS Institute Inc. Cary, NC.
- SUPARYANTO A. 2003. Karakteristik Itik Mojosari Putih dan Peluang Pengembangannya sebagai Itik Komersial. *Wartazoa* 13:143-151.
- SUPARYANTO, A. 2005. Peningkatan Produktivitas Daging Itik Mandalung melalui Pembentukan Galur Induk. (Disertasi) Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- TRİYANTINI, ABUBAKAR, I.A.K. BINTANG dan T. ANTAWIDJAJA. 1997. Studi Komparatif Preferensi Mutu dan Gizi beberapa Jenis Daging Unggas. *JITV* 2 (3): 157-163.
- WEZYK, S. 1999. Current Problem of Waterfowl Genetics and Breeding. *Dalam: Proceeding 1st World Waterfowl Conference*. December 1-4, 1999. Taichung, Taiwan, Republic of China: 50-62.