



Submitted Date: October 30, 2019

Accepted Date: November 3, 2019

Editor-Reviewer Article: A.A.Pt. Putra Wibawa & I M. Mudita

Penampilan Itik Bali Jantan yang Diberi Probiotik melalui Air Minum

Pradana. I. G. G.Y, N. W. Siti, dan I N. Ardika

P S Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana Denpasar, Bali.

Email: galangyoga01@gmail.com Hp. 085858203549

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian probiotik *Effective Microorganism* melalui air minum terhadap penampilan itik bali jantan. Penelitian dilaksanakan di Kediri, Tabanan selama 8 minggu mulai dari 02 Agustus sampai 02 Oktober 2018. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas tiga perlakuan, yaitu: P0 (Air minum tanpa tambahan probiotik sebagai kontrol), P1 (Air minum + probiotik 0,5%), dan P2 (Air minum + probiotik 1%). Variabel yang diamati yaitu berat badan awal, konsumsi ransum, konsumsi air minum, berat badan akhir, pertambahan berat badan, dan *Feed Conversion Ratio*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi ransum pada perlakuan P1 dan P2 tidak nyata ($P > 0,05$) lebih rendah dibandingkan dengan P0. Konsumsi air minum pada perlakuan P1 dan P2 nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan P0. Berat badan akhir dan pertambahan berat badan pada perlakuan P1 dan P2 tidak nyata ($P > 0,05$) lebih rendah dibandingkan P0. FCR pada perlakuan P1 tidak nyata ($P > 0,05$) lebih rendah dari perlakuan P0 dan P2. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian probiotik *Effective Microorganism* melalui air minum dari level 0,5% sampai 1% tidak berpengaruh terhadap penampilan itik bali jantan umur 8 minggu.

Kata kunci: Probiotik, itik bali jantan, penampilan.

Performance of Male Bali Duck that Was Given Probiotic through Drinking Water

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of giving effective microorganism probiotics through drinking water to the performance of male bali ducks. The study was conducted in Kediri, Tabanan for eight weeks starting from August 2 to October 2, 2018. The design used was a Completely Randomized Design (CRD) consisting of three treatments, namely: P0 (drinking water without the addition of probiotics as a control), P1 (drinking water + probiotics 0.5%), and P2 (drinking water + probiotics 1%). The observed variables were initial body weight, feed consumption, water consumption, final body weight, weight gain, and Feed Conversion Ratio. The results showed that the consumption of rations in treatments P1 and P2 was not significant ($P > 0.05$) lower than P0. Drinking

water consumption in treatment P1 and P2 was significantly ($P < 0.05$) lower than P0. The final body weight and weight gain at P1 and P2 approval was not significantly ($P > 0.05$) lower than P0. Drinking water consumption in treatments P1 and P2 were significantly ($P < 0.05$) lower than P0. FCR in P1 treatment was not significantly ($P > 0.05$) lower than P0 and P2 treatments. Based on the results of the study it can be concluded that the administration of effective microorganism probiotics through drinking water from the level of 0.5% to 1% has no effect on the performance of male bali ducks aged eight weeks.

Keywords: Probiotics, male bali ducks, performance.

PENDAHULUAN

Latar belakang

Itik bali adalah salah satu itik lokal Indonesia yang mempunyai peluang besar untuk dikembangkan. Sesuai dengan namanya, itik ini banyak terdapat di pulau Bali dan Lombok. Menurut Direktorat Jendral Peternak (2007) beternak itik mempunyai kontribusi nyata terhadap peningkatan pendapatan peternak dan Penerimaan Asli Daerah (PAD), serta penyediaan daging unggas untuk kebutuhan protein hewani bagi masyarakat.

Kebutuhan daging itik di Bali semakin meningkat seiring dengan banyaknya minat masyarakat lokal maupun mancanegara terhadap olahan daging itik bali. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (2018) menyatakan bahwa, populasi itik di Indonesia setiap tahun mengalami peningkatan. Populasi itik pada tahun 2017 tercatat 49.055.523 ekor dan tahun 2018 meningkat menjadi 51.239.185 ekor. Populasi itik di Bali tahun 2018 tercatat 548.698 ekor. Produksi daging itik di Bali tahun 2017 tercatat 299 ton, sedangkan tahun 2018 mengalami peningkatan yaitu 304 ton. Ternak itik yang banyak dikembangkan sebagai penghasil daging adalah pejantan, selain harga bibit yang lebih murah pejantan juga mempunyai pertumbuhan yang lebih cepat dan efisien dalam penggunaan ransum daripada yang betina (Kuspartoyo, 1990). Kendala utama dalam beternak itik yaitu tingginya biaya ransum. Biaya ransum dapat mencapai 70% dari total biaya produksi, selain itu harga ransum di Indonesia termasuk mahal karena sebagian besar bahan masih impor. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu terobosan teknologi dengan menambahkan probiotik *Microorganism Effective* melalui air minum agar dapat meningkatkan pertambahan bobot badan, menurunkan konversi pakan dan mortalitas Kim *et al.* (2003). Probiotik didefinisikan sebagai mikroba hidup yang digunakan sebagai pakan imbuhan dan dapat menguntungkan inangnya dengan meningkatkan keseimbangan mikrobial pencernaannya (Fuller, 1989). Probiotik bertujuan untuk menggantikan antibiotik, Mekanisme kerja probiotik jika diberikan pada ternak akan berkolonisasi di dalam

usus, yang dapat dimodifikasi untuk sistem kekebalan/imunitas hewan inang. Kemampuan menempel yang kuat pada sel-sel usus menyebabkan mikroba-mikroba probiotik berkembang dengan baik dan mikroba patogen tereduksi dari sel-sel hewan inang sehingga perkembangan organisme-organisme patogen yang menyebabkan penyakit tersebut, seperti *E. coli*, *S. typhimurium* dalam saluran pencernaan akan mengalami hambatan. Mikroba probiotik menghambat organisme patogenik dengan berkompetisi untuk mendapatkan sejumlah terbatas substrat bahan makanan untuk difermentasi (Budiansyah, 2004). Penggunaan probiotik melalui air minum dapat meningkatkan daya cerna sehingga zat-zat makanan lebih banyak diserap oleh tubuh untuk pertumbuhan maupun produksi (Barrow, 1993). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian probiotik dapat memberikan keuntungan positif terhadap penampilan ternak. Dilaporkan juga oleh Wididana *et al.* (1996) bahwa penggunaan probiotik *Effective Microorganism* yang dicampurkan dalam air minum dan pakan akan memperbaiki komposisi mikroorganisme yang berada didalam pencernaan ternak sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan atau produksi ternak. Namun, beberapa penelitian lain gagal membuktikan keuntungan pemanfaatan probiotik. Variasi yang ditimbulkan akibat pemberian probiotik pada ternak kemungkinan berhubungan dengan perbedaan strain bakteri atau mikroba yang diberikan dan konsentrasi mikrobanya.

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penampilan itik bali jantan yang diberi probiotik *Effective Microorganism* melalui air minum. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian probiotik melalui air minum terhadap penampilan itik bali jantan umur 8 minggu.

MATERI DAN METODE

Itik

Ternak itik yang digunakan dalam penelitian ini adalah itik bali jantan umur 3 hari sebanyak 45 ekor. Itik tersebut diperoleh dari peternakan itik UD. Erna, Kediri, Tabanan.

Kandang dan perlengkapan

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang dengan sistem *battery colony* sebanyak 15 petak. Tiap petak kandang berukuran panjang 80 cm, lebar 65 cm, dan tinggi 50 cm. Alas kandang terbuat dari kawat dengan jarak dari lantai 57 cm. Semua petak

kandang terletak dalam sebuah bangunan berukuran 7,96 m x 4,98 m, membujur dari timur ke barat dengan atap terbuat dari asbesdan lantai dari beton. Tiap petak kandang dilengkapi dengan tempat pakan dari pipa paralon dengan ukuran 40 cm dan tempat air minum dari botol plastik ukuran 1,5 lt. Di bawah tempat pakan di letakkan selemba plastik untuk menampung ransum yang jatuh. Untuk mengurangi bau dan kelembaban akibat kotoran itik, serta memudahkan pembersihan, maka lantai kandang diisi serbuk gergaji yang akan diganti setiap tiga hari sekali.

Ransum dan air minum

Ransum yang digunakan dalam penelitian ini tersusun atas bahan-bahan: pakan komersial 511, tepung jagung, dan dedak padi. Air minum yang diberikan berasal dari PDAM setempat ditambahkan probiotik *Effective Microorganism* sesuai dengan perlakuan. bahan penyusun ransum dapat dilihat pada Tabel 1 dan kandungan nutrisi dalam ransum terdapat pada Tabel 2.

Tabel.1 Komposisi bahan penyusun ransum penelitian

Bahan (%)	Perlakuan		
	P0	P1	P2
Pakan komersial 511	65	65	65
Tepung jagung	25	25	25
Dedak padi	10	10	10
Total	100	100	100
Air minum + Probiotik	0%	0,5%	1%

Keterangan :

P0 :Air minum tanpa probiotik (kontrol)

P1 :Air minum + 0,5% probiotik

P2 :Air minum + 1% probiotik

Tabel. 2 Kandungan nutrisi dalam ransum

	Perlakuan ¹⁾
--	-------------------------

Nutrien	P0	P1	P2	Standar ²⁾
Metabolis energi (Kkal/kg)	3020,95	3020,95	3020,95	2.700-3.100
Protein kasar (%)	18,28	18,28	21,86	17-20
Lemak kasar (%)	5,53	5,53	5,53	5-8 ³⁾
Serat kasar (%)	5,18	5,18	5,18	3-8 ³⁾
Kalisum (Ca) (%)	0,61	0,84	0,79	0,6 – 10
Fospor (P) (%)	0,56	0,56	0,56	0,6

Keterangan:

- 1) P0 : Air minum tanpa probiotik
- P1 : Air minum + 0,5% probiotik
- P2 : Air minum + 1% probiotik
- Perhitungan berdasarkan Scot *et al.*,1982
- 2) Standar : Sinurat (2000)
- 3) Standar : Morisson (1961)

Probiotik

Probiotik yang digunakan pada penelitian ini adalah *Effective Microorganism* terdiri atas bakteri *Lactobacillus*, bakteri fotosintetik, *Actinomycetes*, dan ragi yang diturunkan dengan molasses. Probiotik diperoleh dari UD. Timan Agung, Desa Kelating, Kecamatan Kerambitan, Tabanan. *Effective Microorganism* ditambahkan sebanyak 0,5% dan 1% melalui air minum.

Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu; timbangan elektrik kapasitas 5 kg dengan kepekaan 1 g yang digunakan untuk menimbang berat badan itik, bahan-bahan penyusun ransum, dan sisa ransum; baskom yang berukuran sedang untuk mencampur ransum, kantong plastik untuk tempat perlakuan ransum; gelas ukur 1 lt untuk mengukur volume air dan sisa air; ember berukuran 20 lt untuk menampung air perlakuan; lembaran plastik dan nampan untuk menampung pakan dan air yang jatuh; alat tulis untuk mencatat setiap kegiatan yang dilaksanakan dari awal pemeliharaan sampai akhir pemeliharaan.

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kandang itik milik Bapak I Ketut Sunatra yang berlokasi di Kediri, Tabanan, Bali. Penelitian dilaksanakan selama 8 minggu.

Rancangan penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga perlakuan yaitu; P0 (air minum tanpa probiotik *Effective Microorganism* sebagai kontrol), P1 (air minum mengandung 0,5% probiotik *Effective Microorganism*), P2 (air minum mengandung 1% probiotik *Effective Microorganism*). Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali sehingga terdapat 15 unit percobaan. Masing-masing unit percobaan berisi 3 ekor itik bali jantan, sehingga total itik yang digunakan sebanyak $3 \times 5 \times 3 = 45$ ekor.

Pengacakan itik

Kulit Sebelum penelitian dimulai, untuk mendapatkan berat badan yang homogen semua itik ditimbang untuk mencari berat badan rata-rata dan standar deviasinya. Itik yang akan digunakan adalah yang memiliki kisaran berat badan rata-rata \pm standar deviasinya sebanyak 45 ekor. Dari 45 ekor itik tersebut kemudian disebar secara acak pada masing-masing petak kandang (unit percobaan) yang berjumlah 15 petak dengan masing-masing petak diisi 3 ekor itik.

Pencampuran ransum

Pencampuran ransum diawali dengan penimbangan bahan ransum dari komposisi yang paling banyak sampai yang paling sedikit. Pencampuran ransum dilakukan di atas lembaran plastik dengan susunan bahan sesuai urutan penimbangan, kemudian dibagi menjadi empat bagian yang sama dan masing-masing bagian dicampur rata. Selanjutnya dicampur silang sehingga diperoleh campuran yang homogen. Campuran yang telah jadi dimasukkan ke dalam kantong plastik kemudian diberi kode sesuai dengan perlakuan.

Pemberian ransum dan air minum

Ransum dan air minum diberikan *ad libitum* (selalu tersedia). Tempat ransum diisi $\frac{3}{4}$ bagian untuk menghindari pakan tercecer pada saat itik makan. Penambahan ransum dan air minum dilakukan setiap saat sesuai kebutuhan ternak. Sebelum diberikan pada ternak, air minum ditampung terlebih dahulu didalam ember berukuran 20 lt sesuai dengan perlakuan. Konsumsi air minum diukur setiap hari dengan mengurangi jumlah yang diberikan dengan sisa sedangkan konsumsi ransum dilakukan setiap minggu sekali dengan mengurangi jumlah ransum yang diberikan dengan sisa. Ransum dan air minum diberikan dari awal penelitian pada saat itik berumur 3 hari sampai itik berumur 8 minggu.

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah konsumsi ransum, konsumsi air minum, berat badan awal, berat badan akhir, penambahan berat badan, dan *Feed Conversion Ratio*. Cara pengukuran masing-masing variabel adalah sebagai berikut :

- a) Berat badan awal: penimbangan dilakukan pada awal penelitian.
- b) Konsumsi ransum: pengukuran dilakukan setiap hari dengan caramengurangi jumlah ransum yang diberikan dengan sisa.
- c) Konsumsi air minum: pengukuran dilakukan setiap hari dengan cara mengurangi jumlah air minum yang diberikan dengan sisa.
- d) Beratbadan akhir: penimbangan dilakukan pada akhir penelitian.
Sebelum penimbangan, terlebih dahulu itik dipuaskan selama 12 jam.
- e) Pertambahan berat badan: selisih antara berat badan akhir dan berat badanawal.
- f) *Feed Conversion Ratio* (FCR): merupakan perbandingan antara konsumsi ransum dengan penambahan berat badan dalam satuan waktu yang sama.

Analisis statistik

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam. Apabila terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) diantara perlakuan, maka analisis dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie,1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada penampilan itik bali jantan umur 8 minggu yang diberikan probiotik *Effective Microorganism* melalui air minum dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel. 3 Pengaruh penampilan itik bali jantan umur 8 minggu yang diberi probiotik melalui air minum.

Variabel yang diamati	Perlakuan ¹⁾			SEM ²⁾
	P0	P1	P2	
Berat Badan Awal	55,20 ^a	55,13 ^a	55,07 ^a	0,10

(g/ekor)				
Konsumsi Ransum (g/ekor/8 minggu)	6.107,47 ^a	5.802,20 ^a	6.012,53 ^a	82,95
Konsumsi Air Minum (ml/ekor/8 minggu)	23.349,33 ^a	21.246,80 ^b	21.546,00 ^{b3)}	556,76
Berat Badan Akhir (g/ekor/ 8 minggu)	1.470,60 ^a	1.431,47 ^a	1.446,60 ^a	24,00
Pertambahan Berat Badan (g/ekor/8 minggu)	1.415,40 ^a	1.376,33 ^a	1.391,53 ^a	23,98
<i>Feed Conversion Ratio</i>	4,32 ^a	4,22 ^a	4,33 ^a	0,10

Keterangan:

- 1) P0: Air minum tanpa probiotik (kontrol).
P1: Air minum + probiotik 0,5%.
P2: Air minum + probiotik 1%.
- 2) SEM "*Standar error of the treatment means*"
- 3) Nilai dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan probiotik *Effective Microorganism* melalui air minum menghasilkan konsumsi ransum yang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). Hal ini disebabkan karena semua perlakuan diberi ransum yang kualitasnya sama (protein maupun energi metabolismenya sama) sehingga penambahan *Effective Microorganism* melalui air minum dengan dosis 0,5% dan 1% tidak mempengaruhi kandungan nutrisi pakan yang mengakibatkan konsumsi ransum pada penelitian cenderung sama. Seperti dilaporkan oleh Laksmiati (2012) peningkatan dosis pemberian probiotik Starbio dan *Effective Microorganism* tidak berpengaruh terhadap penampilan ternak itik bali jantan umur 0-8 minggu.

Hasil penelitian menunjukkan konsumsi air minum pada perlakuan P1 dan P2 berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih rendah dibandingkan P0 (kontrol). Hal ini disebabkan karena ransum yang diberikan mengandung zat-zat makanan yang lengkap termasuk kebutuhan energinya ditambah dengan pemberian probiotik *Effective Microorganism* diturunkan dengan molasses sebanyak 0,5% dan 1% yang ada dugaan kandungan energinya cenderung lebih tinggi. Pada penelitian ini konsumsi air minum itik beriringan dengan konsumsi ransum yang dikonsumsi oleh itik, ternak unggas mengkonsumsi ransum pertama-tama untuk memenuhi kebutuhan akan energinya. Seperti dilaporkan oleh Wahyu (1997), faktor utama yang mempengaruhi konsumsi ransum adalah kandungan energi metabolisme dan ayam akan berhenti makan apabila kebutuhan akan energi sudah terpenuhi walaupun tembolok belum penuh. Semakin banyak itik mengkonsumsi ransum maka semakin banyak air minum yang dikonsumsi.

Penggunaan 0,5% dan 1% probiotik *Effective Microorganism* tidak nyata meningkatkan pertambahan berat badan dan berat badan akhir. Ini disebabkan karena *Effective Microorganism* yang diturunkan dengan molasses memiliki kandungan energi yang cenderung tinggi sehingga ternak itik mengkonsumsi ransum lebih sedikit yang mengakibatkan pertambahan berat badan dan berat badan akhir pada ternak itik lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Pertambahan berat badan erat kaitannya dengan konsumsi ransum, semakin banyak ransum yang dikonsumsi maka pertambahan berat badan semakin meningkat, begitu juga sebaliknya (Winter and Funk, 1960). Berat badan akhir yang dihasilkan berbanding lurus dengan konsumsi ransum yang dikonsumsi. Itik membutuhkan nutrisi yaitu karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral dalam pertambahan berat badan. Konsumsi ransum menentukan banyaknya asupan nutrisi yang diperoleh dalam pertambahan berat badan. Hal ini didukung oleh Leeson dan Summer (2001) yang menyatakan jumlah ransum yang dikonsumsi menentukan besarnya berat badan yang dihasilkan. Semakin meningkat konsumsi ransum maka semakin banyak asupan nutrisi yang diperoleh dalam pertambahan berat badan.

Konversi ransum merupakan perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi dengan pertambahan berat badan. *Feed Conversion Ratio* (FCR) merupakan salah satu indikator yang dapat memberikan gambaran tentang tingkat efisiensi penggunaan ransum, semakin rendah FCR semakin tinggi efisiensi penggunaan ransum (Titus dan Frits, 1979). Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa penggunaan probiotik *Effective Microorganism* melalui air minum menghasilkan konversi ransum yang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). Hal ini disebabkan karena pada hasil konsumsi ransum dan pertambahan berat badan menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) sehingga FCR cenderung sama, selain itu pertambahan *Effective Microorganism* melalui air minum dengan dosis 0,5% dan 1% tidak mempengaruhi kandungan nutrisi pakan karena pakan yang diberikan pada masing-masing perlakuan sama. Seperti dilaporkan oleh Laksmiati (2012) pemberian dosis probiotik *Effective Microorganism* dari 1 ml sampai 3 ml melalui air minum tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan, konversi ransum, dan konsumsi ransum.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian probiotik melalui air minum pada level 0,5% dan 1% berpengaruh terhadap air minum sedangkan untuk

pemberian probiotik melalui air minum pada level 0,5% dan 1% tidak berpengaruh terhadap konsumsi ransum, berat badan akhir, penambahan berat badan, dan *Feed Conversion Ratio* itik bali jantan umur 8 minggu.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Rektor Universitas Udayana Prof. Dr. dr A.A. Raka Sudewi, Sp. S (K), Dekan Fakultas Peternakan Dr. Ir. I Nyoman Tirta Ariana, MS dan seluruh responden yang telah bekerja sama dengan baik dalam pengumpulan data selama peneitian ini. Terimakasih yang mendalam juga penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang membantu menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Barrow, P.A., 1993, Probiotic for Chickens. In: Probiotics the Scientific Basis. R. Filler (Ed), Chapman and Hall. London.
- Budiansyah, A. 2004. Pemanfaatan Probiotik dalam Meningkatkan Penampilan Produksi Ternak Unggas. Makalah Sains. IPB. Bogor
- Direktorat Jendral Peternakan. 2007. Statistik Peternakan 2007. Direktorat Jendral Peternakan, Departemen Pertanian, Republik Indonesia Jakarta.
- Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2018. Produksi Daging Itik Menurut Provinsi Departemen Pertanian. Jakarta.
- Fuller, R.1989. Probiotic in man and animals. J. Appl. Bacteriol. 66: 365 – 378.
- Kim S. K., *et al.* (2003)A simple Method for Estimation of Enzyme-Resistan Starch Content. *Journal ofStarch/starke* 55 pp 366-368.
- Kuspartoyo. 1990. Segi kehidupan itik. Majalah Swadaya Peternakan Indonesia 59: 36-37.
- Laksmiwati, N.M. 2012. Pengaruh pemberian starbio dan effective microorganism-4 (EM-4) sebagai probiotik terhadap penampilan itik jantan umur 0–8 minggu. *Majalah Ilmiah Peternakan*. 9 (2): 84-88.
- Leeson, S., J & D. Summers. 2001. Nutrition of the Chicken. 4th Edition. Guelph, Ontario, Canada.
- Morrison, F.B. 1961. Feeds and Feeding Abridged. 9th. Ed. The Morrison Publishing Co. Arrangewille. Ontorio, Canada.

- Scott, M. L., M. C. Nesheim and R. J. Young. 1982. Nutrition of the Chicken 3rd Ed. M.L. Scott and Associates, Publishers, Ithaca, New York, USA. 175 p.
- Sinurat, A. P. 2000. Penyusunan ransum ayam buras dan itik. Pelatihan Proyek Pengembangan Agribisnis Peternakan. Dinas Peternakan DKI Jakarta, 20 Juni 2000.
- Steel, R. G.D. and J.H.Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik. Penerjemah: Sumantri, B. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- Titus, H.W. and J.C. Frits. 1971. The Scientifics Feeding of Chickens 9th Ed. The Interstate Priters and Publisher Inc. Danvil, Illinois.
- Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wididana, Riyatno dan T.Higa, 1996. Teknologi EM. Koperasi Karyawan Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Winter, A. R. and E. Funk. 1960. Poultry Science and Prattice, 5th Ed. J. B. Lippincott Co, New York.