

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) DALAM RANSUM TERHADAP PERFORMANS PRODUKSI AYAM BROILER

Fransiskus Maker¹

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Satya Wiyata Mandala Nabire
maker.frans@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan di Peternakan ayam broiler milik Bapak Nahum Dogopia dengan alamat Kelurahan Karang Tumaritis, Distrik Nabire, Kabupaten Nabire. Penelitian dimulai tanggal 1 - 30 November 2018. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performans produksi ayam broiler yang diberi penambahan ekstrak kulit manggis.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen yang didesain dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga (3) perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 9 petak percobaan dan tiap petak terdiri atas 3 ekor ternak ayam broiler sehingga digunakan 27 ekor ternak ayam broiler.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pertambahan bobot badan ayam broiler yang paling tinggi diperoleh dari penambahan ekstrak kulit manggis dengan dosis 600 mg/l air minum/hari. Pada dosis ini juga diperoleh nilai konversi pakan yang lebih rendah, sehingga untuk memperoleh performans produksi ayam broiler yang optimal, maka sebaiknya diberikan ekstrak kulit manggis dengan dosis 600 mg/l air minum/hari

Kata kunci : Ekstrak Kulit Manggis, Performans Produksi, Ayam Broiler.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.

Ayam broiler merupakan salah satu ternak penghasil daging bahan pangan sumber protein hewani yang bergizi tinggi dan disukai oleh masyarakat luas. Kandungan protein daging ayam broiler sekitar 18%, lebih tinggi dibanding daging sapi yang hanya 17,2% (Soeparno, 1994). Daging ayam broiler disukai karena berserat lunak dan tidak dilarang untuk dikonsumsi oleh ajaran agama manapun.

Budidaya ayam broiler memiliki prospek usaha yang cukup baik. Selain karena bergizi tinggi dan dapat dikonsumsi oleh masyarakat luas, ayam broiler juga memiliki keunggulan istimewa dibanding ternak lain, yaitu pertumbuhannya cepat sehingga dapat dipanen dalam waktu relatif singkat yaitu umur 5 – 6 minggu dengan berat 1,3 – 1,6 kg (Rasyaf, 2003). Ayam *broiler* memiliki performans paling unggul sebagai ayam pedaging. Pertambahan bobot badan ayam broiler

sampai umur enam minggu mencapai 1,25 kg dengan konversi ransum 1,89 (North, 1978).

Performans ayam broiler dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Untuk menghasilkan performans ayam yang maksimal sesuai potensi genetiknya dibutuhkan faktor lingkungan yang memadai. Faktor genetik, meliputi bangsa, strain, jenis kelamin dan umur ayam. Faktor lingkungan, meliputi ransum, kepadatan kandang, jenis lantai, temperatur dan kelembaban kandang. Fungsi ransum menjadi sangat penting karena untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan dan penambahan bobot badan ayam. Persentase biaya ransum cukup tinggi sekitar 60 – 70 % dari biaya usaha (Siregar, 1980). Pemberian ransum untuk ayam broiler tidak perlu berlebihan akan tetapi yang terpenting adalah kecukupan dan keseimbangan zat-zat makanan dan energi yang terkandung didalamnya sesuai dengan kebutuhan ayam (Anggorodi dkk, 1976).

Dalam pemberian ransum ayam broiler, meskipun ransum yang digunakan sudah sesuai kebutuhan, namun seringkali perlu ditambahkan pakan pelengkap (*feed suplemen*) dan pakan tambahan (*feed aditive*). Dengan demikian, diharapkan ayam akan dapat tetap tumbuh dan mencapai tingkat performans yang maksimal sesuai potensi genetiknya. Pakan pelengkap berguna untuk mencegah kekurangan nutrisi pada ayam yang dapat terjadi akibat penurunan kualitas ransum. Penurunan kualitas ransum dapat terjadi akibat transportasi dan penyimpanan ransum (Rasyaf, 2003). Pakan tambahan berfungsi, antara lain sebagai antioksidan dan untuk mencegah kerusakan asam-asam lemak yang tidak jenuh dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak akibat peroksidasi (Wahyu, 1998). Oksidasi dapat menyebabkan kerusakan dan ketengikan ransum sehingga dapat mengganggu kesehatan, menurunkan palatabilitas dan konsumsi ransum ayam.

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu jenis tanaman obat (fitokimia) yang dikenal sebagai bahan pengobatan tradisional di Indonesia. Osman & Milan (2006) menyatakan bahwa buah manggis memiliki berat rata-rata sekitar 55 sampai 57 gram dan memiliki 2 sampai 3 buah biji. Buah manggis terbagi menjadi beberapa bagian yang terdiri dari 17% kulit luar, 48% kulit bagian dalam, 31% daging buah, dan 4% tangkai buah (Chavanalikit *et al.* 2012). Kulit buah manggis mengandung senyawa aktif sehingga dapat dipakai sebagai salah satu alternatif *feed additive* bagi ternak unggas. Salah satu senyawa aktif yang berpotensi meningkatkan produksi ternak unggas adalah senyawa *Xanthone*. *Xanthone* adalah senyawa organik dengan formula molekular C₁₃H₈O. *Xanthone* banyak digunakan pada determinasi tingkat urea pada darah, melawan kanker, kontrol diabetes, mengurangi oksidasi *low density lipoprotein* (LDL) darah, dan mengurangi kerusakan jaringan akibat radikal bebas (Monajjemi *et al.* 2011). Berdasarkan beberapa potensi kulit manggis tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek penggunaan tepung kulit manggis terhadap performans produksi ayam broiler.

B. Perumusan Masalah.

Bedasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah berapa dosis penambahan ekstrak kulit

manggis dalam air minum yang menghasilkan performans ayam broiler paling baik.

C. Tujuan dan Kegunaan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis penambahan ekstrak kulit manggis dalam air minum yang menghasilkan performans produksi ayam broiler paling baik. Informasi hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai bahan pertimbangan bagi para peternak ayam broiler dalam menggunakan ekstrak kulit manggis sebagai feed additif.

D. Hipotesis.

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah penambahan ekstrak kulit manggis dengan dosis 600 mg/liter dalam air minum menghasilkan performans produksi ayam broiler paling baik.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 1 - 30 September 2018 dan bertempat di Peternakan ayam broiler milik Bapak Nahum Dogopia, di Kelurahan Karang Tumaritis, Distrik Nabire, Kabupaten Nabire.

B. Alat dan Bahan.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah :

1. Kandang dan perlengkapannya.
2. Tempat pakan kapasitas 500 gram, sebanyak 9 unit.
3. Tempat air minum kapasitas 1000 ml, sebanyak 9 unit.
4. Timbangan digital ohaus, 1 unit.
5. Timbangan type duduk kapasitas 5 kg, 1 unit.

Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah :

1. Bibit ayam broiler sebanyak 27 ekor, strain cobb CP 707.
2. Ekstrac Kulit Manggis
3. Ransum Ayam Pedaging BR 511, sebanyak 1 sak.
4. Antiseptik 1 botol.
5. Vaksin ND Lasota.
6. Kapur Aktif 1 kg.
7. Air bersih.
8. Litter.
9. Gula pasir 1 kg.

C. Metode dan Rancangan Percobaan.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan didesain dengan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang diberikan pada ayam broiler adalah penambahan ekstrak kulit manggis dalam air minum dengan dosis sebagai berikut :

- M0 = Air minum tanpa campuran ekstrak kulit manggis (control)
 M1 = 400 mg ekstrak kulit manggis/liter air minum/hari
 M2 = 600 mg ekstrak kulit manggis/liter air minum/hari

Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 9 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 3 ekor ayam sehingga jumlah keseluruhan ayam yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 27 ekor. Denah percobaan berdasarkan hasil pengacakan menggunakan tabel angka acak ditampilkan pada lampiran 1.

Model matematis dari rancangan yang digunakan (Gaspersz, 1991), adalah sebagai :

$$Y_{ij} = \mu + \lambda_i + \epsilon_{ij}$$

dimana:

Y_{ij} = nilai pengamatan dan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai tengah umum

λ_i = Pengaruh perlakuan ke- i

ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

D. Tahapan Pelaksanaan Percobaan.

1. Menyediakan Ekstrak Kulit Manggis.

Ekstrac kulit manggis yang digunakan dalam penelitian ini merupakan produk PT. Zema Nirmala Sentosa, dalam bentuk serbuk yang dikemas dalam bentuk kapsul. Kapsul-kapsul yang berisi serbuk ekstrak kulit manggis tersebut dibuka untuk mengumpulkan ekstrak kulit manggisnya, kemudian ditimbang dan dipisahkan sesuai kebutuhan perlakuan percobaan.

2. Menyiapkan Kandang.

1. Membuat kandang postal (litter) yang disekat sebanyak 9 petak. Masing-masing petak berukuran 1 m x lebar 0,67 m x tinggi 0,8 m.
2. Melakukan sanitasi yaitu pembersihan, pencucian, pengapuran dan penyemprotan kandang dengan larutan antiseptik.

3. Memasang litter setebal 5 cm, brooder dan tirai.
4. Menempatkan tempat pakan dan minum.
3. Penanganan DOC.
 1. Membuat larutan gula 2%.
 2. Menimbang box berisi DOC dan box kosong, hitung rata-rata berat badan awal.
 3. Membuka box DOC, memindahkan DOC ke brooder, sambil menghitung dan memeriksa. Bila ada yang menunjukkan gejala sakit langsung dipisahkan/diisolasi.
 4. Melatih/membantu DOC yang kesulitan minum.
 5. Mengontrol kondisi DOC dalam kandang.
 6. Pemeliharaan pada brooder berlangsung selama 2 minggu tanpa diberi perlakuan.
 7. Pada minggu ketiga ayam dipindahkan ke petak-petak percobaan dan mulai diberi perlakuan sesuai denah percobaan sampai minggu kelima.
4. Teknik Pemberian Ekstrac Kulit Manggis.
 1. Menghitung kebutuhan ekstrac kulit manggis berdasarkan perlakuan dan jumlah pemberian air minum yang akan diberikan.
 2. Mencampur air minum dengan ekstrac kulit manggis sesuai hasil perhitungan di dalam tempat minum masing-masing perlakuan, kemudian diberikan kepada ayam sesuai denah percobaan.
5. Pemberian Ransum dan Air Minum.

Pemberian ransum dan air minum dilakukan secara restriction (terbatas) sesuai dengan standar kebutuhan ayam. Frekwensi pemberian ransum dan air minum 2 kali sehari yaitu pukul 08.00 wit dan 17.00 Wit.
6. Pengukuran Konsumsi Ransum Harian.

Pengukuran konsumsi ransum dilakukan setiap hari dengan menimbang ransum yang akan diberikan ayam dan ransum yang tersisa.
7. Penimbangan Bobot Badan Akhir.

Penimbangan bobot badan ayam dilakukan pada hari pertama minggu ketiga untuk mengetahui bobot badan awal percobaan, dan pada hari terakhir minggu keenam untuk mengetahui bobot badan akhir percobaan.

E. Variabel Pengamatan.

1. Konsumsi Ransum.

Konsumsi ransum adalah banyaknya ransum yang dikonsumsi oleh ayam dalam jangka waktu tertentu. Konsumsi ransum dalam penelitian ini diperoleh dengan cara menghitung jumlah ransum yang diberikan dikurangi jumlah ransum yang tersisa dan tercecer setiap hari, dengan rumus:

$$KR = JRB - JRS$$

Dimana :

KR = Jumlah ransum yang dikonsumsi (g/ekor/hari)

JRB = Jumlah ransum yang diberikan (gr)

JRS = Jumlah ransum yang tersisa dan tercecer (gr)

2. Pertambahan Bobot Badan.

Pertambahan bobot badan ayam diperoleh dari hasil penimbangan bobot badan akhir dikurangi dengan bobot badan awal dibagi jangka waktu pengamatan. Pertambahan bobot badan ayam dalam penelitian ini diperoleh dengan cara menghitung berat badan akhir dikurangi bobot badan awal, dengan rumus:

$$PBB = BBa - Bbo$$

Dimana :

PBB = Pertambahan bobot badan (g/ekor)

BBa = Bobot badan akhir (gr/ekor)

BBo = Bobot badan awal (g/ekor)

3. Konversi Ransum.

Konversi ransum diperoleh dengan menghitung perbandingan antara pertambahan bobot badan dengan konsumsi ransum, menggunakan rumus :

$$KR = \frac{KR}{PBB}$$

Dimana :

KR = Konversi Ransum

PBB = Pertambahan bobot badan (g/ekor/hari)

KR = Konsumsi ransum (gr/ekor/hari)

F. Analisa Data.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistic menggunakan analisis ragam (Gaspersz, 1991). Apabila terdapat perbedaan yang nyata atau sangat nyata akan dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Konsumsi Ransum.

Konsumsi ransum adalah banyaknya ransum yang dimakan oleh seekor ternak atau selisih antara jumlah ransum yang diberikan dengan sisanya (Anggorodi, 1985). Hasil pengamatan konsumsi ransum ayam broiler yang diberi ekstrak kulit manggis dosis 0, 400 dan 600 mg/l liter air/hari minum ditampilkan tabel 7, selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3 sampai dengan 11.

Tabel 7. Konsumsi Ransum Ayam Broiler yang Diberi Ekstrac Kulit Manggis.

Dosis Ekstrac Kulit Manggis (mg/l air minum/hari)	Ulangan (g/ekor/hari)			Total	Rata-rata
	1	2	3		
0	1407	1407	1407	4221	1407
400	1407	1407	1407	4221	1407
600	1407	1407	1407	4221	1407

Sumber : Hasil olahan data primer, 2018.

Tabel 7 menunjukkan bahwa konsumsi ransum ayam broiler yang diberi ekstrak kulit manggis 0, 400 dan 600 mg/l air minum/hari adalah sama, yaitu 1407 g/ekor selama percobaan. Efek rasa dari ekstrak kulit manggis kemungkinan belum terasa oleh ayam sehingga tidak mempengaruhi penurunan konsumsinya.

B. Pertambahan Bobot Badan.

Pertambahan bobot badan merupakan parameter pertumbuhan dan produksi ayam broiler yang diperoleh dari selisih antara berat badan akhir dengan berat badan awal. Hasil pengamatan pertambahan bobot badan ayam broiler setelah pemberian ekstrak kulit manggis 0, 400 dan 600 mg/l air minum/hari ditampilkan pada tabel 8, selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 12 dan 13.

Tabel 8. Pertambahan Bobot Badan Ayam Broiler setelah Pemberian Ekstrac Kulit Manggis.

Dosis Ekstrac Kulit Manggis (mg/l air minum/hari)	Ulangan (g/ekor)			Total	Rata-rata
	1	2	3		
0	1106,7	1033,3	1053,3	3193,3	1064,4 a
400	1053,3	1160,0	1200,0	3413,3	1137,8 ab
600	1212,5	1155,0	1172,5	3540,0	1180,0 b

Sumber : Olahan data primer, 2018.

Ket : Huruf yang berbeda pada kolom rata-rata menunjukkan berbeda nyata.

Berdasarkan tabel 8, tampak bahwa penambahan bobot badan tertinggi terjadi pada ayam broiler yang diberi ekstrak kulit manggis 600 mg/l air minum/hari yaitu 1180,0 g/ekor, kemudian perlakuan 400 mg/l air minum/hari yaitu 1137,8 g/ekor. Pertambahan bobot badan terkecil terjadi pada perlakuan dosis pemberian ekstrak kulit manggis terendah atau 0 % (tanpa pemberian ekstrak kulit manggis) yaitu 1064,4 g/ekor. Peningkatan pemberian ekstrak kulit manggis dalam air minum sampai dengan 600 mg/l air minum/hari ternyata masih menghasilkan peningkatan pertambahan bobot badan. Hal ini dikarenakan ekstrak kulit manggis mengandung senyawa yang dapat menjaga kondisi ayam tetap sehat sehingga dapat memproduksi secara optimal. Menurut Monajjemi *et al.*, (2011), kulit buah manggis mengandung senyawa aktif sehingga dapat dipakai sebagai salah satu alternatif *feed additive* bagi ternak unggas. Salah satu senyawa aktif yang berpotensi meningkatkan produksi ternak unggas adalah senyawa *Xanthone*. *Xanthone* adalah senyawa organik dengan formula molekular C₁₃H₈O. *Xanthone* banyak digunakan pada determinasi tingkat urea pada darah, melawan kanker, kontrol diabetes, mengurangi oksidasi *low density lipoprotein* (LDL) darah, dan mengurangi kerusakan jaringan akibat radikal bebas.

Gambar 1. Diagram Batang Pertambahan Bobot Badan Ayam Broiler yang Diberi Ekstrac Kulit Manggis

Hasil analisis ragam pada lampiran 14, menunjukkan bahwa pertambahan bobot badan ayam antara perlakuan pemberian ekstrak kulit manggis 0, 400 dan 600 mg/l air minum/hari adalah tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Namun hasil uji lanjutan Duncan pada lampiran 15, memperlihatkan bahwa pertambahan bobot badan ayam broiler yang diberi ekstrak kulit manggis 600 mg/l air minum/hari secara signifikan lebih tinggi dari perlakuan tanpa pemberian ekstrak kulit manggis.

C. Konversi Ransum.

Konversi ransum merupakan banyaknya ransum yang dihabiskan untuk menghasilkan satu kilogram berat badan (Kartasudjana *et al.*, 2006). Konversi ransum adalah perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi dengan penambahan bobot badan dalam jangka waktu tertentu. Nilai konversi ransum yang semakin rendah menunjukkan banyaknya ransum yang digunakan untuk menghasilkan satu kilogram daging semakin sedikit atau efisien. Hasil perhitungan konversi ransum ayam broiler yang diberi ekstrak kulit manggis 0, 400 dan 600 mg/l air minum/hari, ditampilkan tabel 9.

Tabel 9. Konversi Ransum Ayam Broiler setelah Pemberian Ekstrac Kulit Manggis.

Dosis Ekstrac Kulit Manggis (mg/l air minum/Hari)	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
0	1,27	1,36	1,34	4,00	1,32 ^a
400	1,34	1,21	1,17	3,72	1,24 ^{ab}
600	1,16	1,22	1,20	3,58	1,19 ^b

Sumber : Data Primer, 2018

Ket. : Huruf yang berbeda pada kolom rata-rata menunjukkan berbeda nyata

Berdasarkan tabel 9, tampak bahwa konversi ransum terendah terjadi pada ayam broiler yang diberi perlakuan dosis ekstrak kulit manggis tertinggi (600 mg/l air minum/hari) yaitu 1,19, kemudian perlakuan dosis sedang (400 mg/l air minum/hari) yaitu 1,24. Konversi ransum tertinggi terjadi pada perlakuan tanpa pemberian ekstrak kulit manggis dalam air minum, yaitu 1,32. Hal ini dipengaruhi oleh nilai penambahan bobot badan perlakuan yang memiliki tren yang sama dengan nilai konversi ransum perlakuan. Nilai konversi ransum ditentukan oleh nilai konsumsi ransum dan penambahan bobot badan, namun dalam penelitian nilai konsumsi ransum semua perlakuan adalah sama, sehingga nilai konversi ransum hanya dipengaruhi oleh penambahan bobot badan.

Gambar 2. Diagram Batang Konversi Ransum Ayam Broiler setelah Diberi Ekstrac Kulit Manggis.

Hasil analisis ragam pada lampiran 16, menunjukkan bahwa konversi ransum ayam antara perlakuan pemberian ekstrak kulit manggis 0, 400 dan 600 mg/l air minum/hari adalah tidak berbeda nyata ($P < 0,05$). Namun uji lanjutan Duncan pada lampiran 17, memperlihatkan bahwa konversi ransum perlakuan pemberian dosis ekstrak kulit manggis 600 mg/l air minum/hari secara signifikan lebih rendah dari perlakuan tanpa pemberian ekstrak kulit manggis.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.

1. Pemberian ekstrak kulit manggis dalam air minum tidak menyebabkan penurunan konsumsi ransum ayam broiler atau normal.
2. Pemberian ekstrak kulit manggis dosis 600 mg/l air minum/hari menghasilkan penambahan bobot badan yang secara signifikan lebih tinggi dari pada tanpa pemberian ekstrak kulit manggis.
3. Pemberian ekstrak kulit manggis dosis 600 mg/l air minum/hari menghasilkan konversi ransum yang secara signifikan lebih rendah dari pada tanpa pemberian ekstrak kulit manggis.

B. Saran.

Untuk meningkatkan performans ayam broiler secara lebih efektif dan efisien, sebaiknya diberikan ekstrak kulit manggis dosis 600.mg/l air minum/hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia, Jakarta.
- Anggorodi R. 1985. Ilmu Makanan Ternak Unggas. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Boa-Amponsem K., Price S. E., Geraert P. A., Picard M. dan Siegel P. B. 2001. Antibody Responses of Hens Fed Vitamin E and Passively Acquired Antibodies of Their Chicks. *J Avian Dis* 45:122-127.
- Budi I. M. dan Paimin F. R.. 2005. *Buah Merah*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Feltwell R. and S. Fox. 1978. Practical Pultry Feeding. The English Language Book Society and Faber.
- Gaspersz V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. Armico. Bandung.
- Haq A, Bailey C. A dan Chinnah A. 1996. Effect of β -carotene, Canthaxanthin, Luteinand Vitamin E on Neonatal Immunity of Chick wWhen Supplemented in the Broiler Breeder. *J Poult Sci* 75:1092-1097.
- Kartasudjana R., Suprijatna dan E. U. Atmomarsono. 2006. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Murtidjo B. A. 2006. Pedoman Beternak Ayam Pedaging. Kanisius, Yogyakarta.
- Nesheim M. C., R. E. Austic ang L. E. Card. 1979. Poultry Production. 12th. Fd. Lea and Febriger. Philadelphia.
- North M. O. 1978. Commercial Chicken Production Manual. AVI Publishing Co. Connecticut.
- NRC. 1980. Mineral Tolerance of Domestic Animals. National Academy of Science, National Research Council, Washington DC.
- Pratt D. E. 1992. *Natural Antioxidants From Plant Material*. Di dalam: *Phenolic Compounds in Food and Their Effects on Health*. MT. Huang, CT. Ho, C.Y. Lee, editor. Washington DC: American Society.
- Rasyaf M. 2003. Beternak Ayam Pedaging. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Siregar, A.P., M. Sabarani dan S. Pramu. 1982. Teknik Beternak ayam Pedaging di Indonesia. Margie Group, Jakarta.
- Soeparno. 1994. Ilmu dan Teknologi Daging. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Surai P. F., Noble R. C. dan Speake B. K. 1999. Relationship Between Vitamin E Content and Susceptibility to Lipid Peroxidation in Tissues of the Newly Hatched Chick. *J Br Poult Sci* 40:406-410
- Surono I. S., Nishigaki T., Endaryanto A. dan Waspodo P. 2008. Indonesian Biodiversity, from Microbes to Herbal Plants as Potential Functional Foods. *J of The Faculty of Agriculture Shinshu Univ* 44:23-27.
- Susilorini T E *et al.* 2008. Budidaya 22 Ternak Potensial. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tillman A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo dan S.P. Kusumo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta
- Wahju J. 2004. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Ed ke-5. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Winarno F.G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. MBRIO Press, Bogor.
- Yasin, M. 1988. Fungsi dan Peranan Zat-zat Gizi dalam Ransum Ayam Petelur. Penerbit MSP, Jakarta.