

PERSENTASE BOBOT POTONG DAN KARKAS AYAM BROILER SEBELUM PEMOTONGAN DENGAN WAKTU PEMUASAAN YANG BERBEDA

Muhammad Ulin Nuha, Yuni Primandini, dan Sri Wahyuni *)

Fakultas Peternakan Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI, Jl. Tentara Pelajar No. 13 Ungaran;

*e-mail penulis korespondensi: swahyuniundaris@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian untuk mengetahui persentase bobot potong dan karkas ayam broiler dengan waktu pemuasaan yang berbeda. Penelitian dilaksanakan selama 28 hari di kandang percobaan Fakultas Peternakan Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI, Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Materi yang digunakan adalah *Day Old Chick* (DOC) ayam broiler strain MB 202 sebanyak 80 ekor, pakan komersil, gula merah, kapur, *vitachick*, *vitastress*, formalin, $KMNO_4$. Alat yang digunakan adalah 16 petak kandang percobaan, tempat ransum, tempat minum, *brooder*, lampu pijar 25 watt, thermometer, timbangan. Parameter yang diamati: persentase bobot potong dan karkas setelah dipuasakan sebelum pemotongan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri perlakuan dengan 4 ulangan, setiap ulangan terdiri 5 ekor ayam broiler. Perlakuan yang diterapkan yaitu: P0 = kontrol (tanpa pemuasaan), P1 = (pemuasaan 4 jam), P2 = (pemuasaan 8 jam), P3 = (pemuasaan 12 jam). Data yang diperoleh dalam penelitian diolah secara statistik dengan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji beda nyata (BNT). Hasil penelitian persentase bobot potong dan karkas ayam broiler sebelum pemotongan dengan waktu pemuasaan berbeda menurunkan bobot potong ($P < 0,05$) dan meningkatkan ($P < 0,05$) persentase bobot potong Rata-rata persentase bobot potong turun secara linier dari P0 (kontrol), P1 = 0,98%, P2 = 0,95% dan P3 = 0,93%. Persentase karkas tertinggi yaitu pada P2 (0,87%) dan P3 (0,85%) dengan pemuasaan selama 8 dan 12 jam. Kesimpulan penelitian waktu pemuasaan yang berbeda mengakibatkan menurunnya persentase bobot potong, sedangkan berat karkas mengalami peningkatan pada pemuasaan 8 jam.

Kata kunci: Ayam broiler; Pemuasaan; Persentase bobot potong; dan Persentase Karkas

Abstract

The research aims to determine the percentage of carcass weight and slaughter weight of broiler chickens subjected to different fasting periods. The study was conducted for 28 days, at the experimental farm of the Faculty of Animal Husbandry, Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI, Semarang Regency, Central Java Province. The materials used 80 Day Old Chicks (DOC) of broiler chickens, MB 202. The commercial feed, red sugar, lime, vitachick, vitastress, formalin, and $KMNO_4$ were also used. The equipment used included 16 experimental cages, feeders, drinkers, brooders, 25-watt incandescent lamps, thermometers, and a precision scale. The parameters observed were the percentage of slaughter weight and carcass weight after fasting before slaughter. The research used an experimental method with a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments with 4 replications. Each replication consisted of 5 broiler chickens. The applied treatments were as follows: P0 = control (no fasting), P1 = 4-hour fasting, P2 = 8-hour fasting, P3 = 12-hour fasting. The data obtained in the study were statistically analyzed using analysis of variance (ANOVA) and further subjected to a Least Significant Difference (LSD). The results of the study showed that the percentage of slaughter weight and carcass weight of broiler chickens before slaughter with different fasting durations decreased ($P < 0.05$) the slaughter weight and increased ($P < 0.05$) the carcass weight. The average percentage of slaughter weight decreased linearly from P0 (control) to P1 = 98,53%, P2 = 95,38%, and P3 = 93,98%. The highest carcass weight percentage was observed in P2 (87,20%) and P3 (85,73%) with an 8 and 12-hour fasting period, respectively. In conclusion, different fasting durations resulted in a decrease in the percentage of slaughter weight and an increase in carcass weight, particularly with an 8-hour fasting period.

Keywords: Broiler chickens; fasting; percentage of slaughter weight, percentage carcass

Wahyuni dkk, 2023

1. PENDAHULUAN

Ayam broiler merupakan hasil persilangan galur murni unggul dan rekayasa genetik dengan karakter pertumbuhan cepat dan selektif, penghasil daging/karkas (daging dada lebih banyak) yang cepat umur 5 - 6 minggu dapat dipanen dengan bobot badan 1,3 - 1,6 kg, serta *feed conversion ratio* (FCR) rendah, daya hidup tinggi sebesar 95% (Rasyaf, 2003; Mulyantono dan Isman, 2008). Faktor yang mempengaruhi kualitas daging ayam broiler diantaranya yaitu metode pengistirahatan sebelum penyembelihan (Bartov, 1998). Pengistirahatan sebelum disembelih agar ayam tidak stres dan saat penyembelihan darah dapat keluar sebanyak mungkin, sehingga proses rigormortis berlangsung secara sempurna. Menurut Soeparno (2009) salah satu metode pengistirahatan ternak yaitu pemuasaan, sehingga diperoleh bobot tubuh kosong (bobot tubuh setelah dikurangi isi saluran pencernaan, saluran kencing dan empedu). Pemuasaan dilakukan untuk mengurangi residu pakan dalam sistem pencernaan, sehingga mengurangi kontaminasi feses saat pengolahan yang merupakan penyebab utama jumlah bakteri patogen di karkas (Bartov, 1998).

Waktu pemuasaan sebelum penyembelihan diduga mempengaruhi penyusutan bobot penyembelihan dan karakteristik fisik serta kimia daging. Ayam pedaging yang tidak diberi pakan lebih dari 6 jam, ayam akan menarik uap air dan nutrisi dari jaringan tubuh sehingga menyebabkan penurunan berat badan (Contreras-Castillo et al., 2007). Pakan akan melewati proventrikulus dalam waktu 4 - 5 jam setelah penarikan pakan, jika tersedia air minum dan dibutuhkan 2 - 3 jam lagi, jika tidak tersedia air minum (Bartov, 1998). Ayam akan banyak minum setelah penarikan pakan 5 jam dan setelah 8-10 jam dari penarikan pakan, sistem pencernaan ayam menjadi rata dan peristaltik berhenti, 12 jam kemudian dari penarikan pakan, kekuatan usus mulai berkurang, dehidrasi berat, pembesaran kandung empedu, hati menyusut, dan kerugian ekonomi yang signifikan (Northcutt et al., 1997).

Ayam yang dipotong dan dibersihkan bulunya, tanpa kepala, leher, kaki, dan jeroan disebut dengan karkas (Siregar et al., 1982). Bagian-bagian karkas antara lain dada, paha, punggung dan sayap (Megawati, 2011). Menurut Rasyaf (2003) karkas broiler sekitar 75% dari berat hidup. Pada proses pengolahan terjadi kehilangan berat hidup 25% karena bulu, kaki, cakar, leher, kepala, organ dalam atau isi dalam dan ekor dipisah dari bagian daging tubuh. Persentase karkas ayam broiler jantan sebesar 64,6%, dan bagian non karkas meliputi kepala dan leher 6,5%, kaki 3,3%, hati 2,6%, ampela 4,4%, jantung 0,6%, usus 6,6%, darah 5,4%, dan bulu 6,0%. Ayam betina mempunyai persentase karkas sebesar 59,63%, sedangkan bagian non karkas yaitu kepala dan leher 4,8%, kaki 4,5%, hati 3,1%, ampela 5,6%, jantung 0,6%, usus 7,5%, darah 4,2% dan bulu 9,6% (Murtidjo, 2003). Bobot karkas dipengaruhi oleh umur, jenis kelamin, bobot hidup, bobot potong, besar dan konformasi tubuh, perlemakan, kualitas dan kuantitas ransum serta strain yang dipelihara (Wahju, 1997). Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui waktu pemuasaan yang berbeda terhadap persentase bobot potong dan karkas ayam broiler

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 28 hari, di kandang percobaan Fakultas Peternakan Universitas Darul Ulum Islamic Centre Sudirman GUPPI, Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah.

2.1 Bahan

Materi yang digunakan yaitu *Day Old Chick* (DOC) ayam broiler strain MB 202 sebanyak 80 ekor dengan rata-rata bobot awal $48,70 \pm 2,5$ g. Ransum yang digunakan pada penelitian ini adalah ransum BR-1 dan BR-2 Finisher Produksi PT. Cargil Indonesia.

Wahyuni dkk, 2023

Tabel 1. Kandungan Nutrien Ransum Penelitian

Nutrien	BR 1	BR 2
EM	3.048 Kkal/Kg	3.237 Kkal/Kg
Air	12%	12%
Protein kasar	20%	19%
Lemak kasar	5%	5%
Serat kasar	5%	6%
Abu	8%	8%
Kalsium	1,1%	1,1%
Fosfor	0,5%	0,45%

Sumber : PT. Cargil Indonesia.

Penelitian ini menggunakan 16 petak kandang percobaan berukuran (0,5x0,8x0,5)m³. Kandang dilengkapi tempat pakan, tempat air minum dan pemanas *brooder*. Peralatan yang digunakan meliputi timbangan kapasitas 3 kg dengan ketelitian 0,01 g, label, pisau, gelas ukur kapasitas 1 liter, 2 unit bak penampungan air kapasitas 150 liter, thermometer, koran, sekam dan plastik.

2.2 Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, dengan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan terdiri dari empat perlakuan (P0, P1, P2, P3) dan lima kali ulangan, masing-masing ulangan terdiri dari lima ekor ayam broiler. Perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut:

- P0 = tanpa perlakuan
- P1 = pemuasaan 4 Jam
- P2 = pemuasaan 8 jam
- P3 = pemuasaan 12 jam

Uji lanjut yang digunakan yaitu uji beda nyata terkecil (BNT) (Steel dan Torrie, 1995).

Tahap penelitian yang dilakukan meliputi:

1. Persiapan dengan melakukan pembersihan kandang dan peralatannya, termasuk menyiapkan *chick guard* berbentuk lingkaran (Ustomo, 2011),
2. Pelaksanaan penelitian diawali dengan DOC ditimbang untuk mengetahui bobot awal, masing-masing petak kandang secara acak, sebanyak 5 ekor ayam per petak. Air minum yang diberikan DOC dicampur dengan gula 2% dan dalam waktu 2 jam (Soeparno, 2009).
3. Pemeliharaan ayam penelitian selama 4 minggu dengan memberikan pakan yang sudah ditimbang sesuai dengan kebutuhan. Pemberian pakan dan minum secara *ad libitum*.
4. Pengambilan data dengan cara ayam dipuaskan sesuai dengan perlakuan yaitu 4, 8 dan 12 jam dan air minum diberikan secara *ad libitum*. Data penimbangan bobot potong akan diambil sebelum melakukan penyembelihan dan semua ayam dilakukan pemotongan. Data karkas diawali dengan pencabutan bulu menurut metode Soeparno (2009). Langkah berikutnya melakukan pemisahan kepala, leher, kaki dan mengeluarkan organ dalam ayam, sehingga diperoleh data bobot karkas dengan melakukan penimbangan.

2.3 Parameter Penelitian

1. Persentase Bobot Potong

Persentase bobot potong diperoleh dengan cara membagi bobot setelah dilakukan pemuasaan dengan bobot sebelum pemuasaan kemudian dikalikan 100%.

$$\% \text{ Bobot Potong} = \frac{\text{Bobot setelah dipuaskan}}{\text{Bobot sebelum dipuaskan}} \times 100\%$$

Wahyuni dkk, 2023

2. Persentase bobot karkas

Persentase bobot karkas diperoleh dengan membagi bobot ayam tanpa kepala, bulu darah dan kaki dan organ *visceral* dengan bobot potong kemudian dikali 100%.

$$\% \text{ Bobot karkas} = \frac{\text{Bobot karkas}}{\text{Bobot potong}} \times 100\%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tentang pengaruh waktu pemuasaan yang berbeda sebelum pemotongan terhadap persentase bobot potong dan karkas ayam broiler usia 28 hari seperti terlihat pada Tabel 2. Hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh pemuasaan sebelum pemotongan berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap persentase bobot potong.

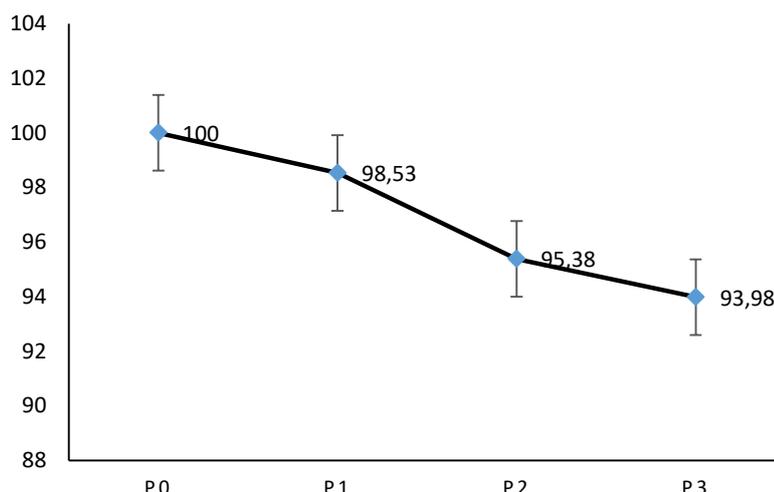
Tabel 2. Persentase pengaruh waktu pemuasaan yang berbeda sebelum pemotongan terhadap persentase bobot potong dan karkas ayam broiler usia 28 hari.

Perlakuan	Bobot Potong (%)	Karkas Ayam (%)
P0	100,00 ^d	80,91 ^a
P1	98,53 ^c	81,83 ^{ab}
P2	95,38 ^b	87,20 ^c
P3	93,98 ^a	85,73 ^{bc}

Keterangan: P0 = control (tanpa pemuasaan), P1 = pemuasaan 4 Jam, P2 = pemuasaan 8 jam, P3 = pemuasaan 12 jam

Ssuperskip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menyatakan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah pemuasaan lebih dari 4 jam sebelum dilakukan pemotongan dapat menurunkan ($P < 0,05$) bobot potong ayam broiler (Tabel 2. dan Gambar 1.) Hal ini sesuai dengan penelitian Veerkamp (1986), bahwa kekurangan pakan akan menurunkan bobot potong ayam secara linear dari 0,18-0,24% per jam jika diukur setelah dilakukan pemuasaan selama 4 jam waktu yang dibutuhkan untuk mengosongkan saluran pencernaan.

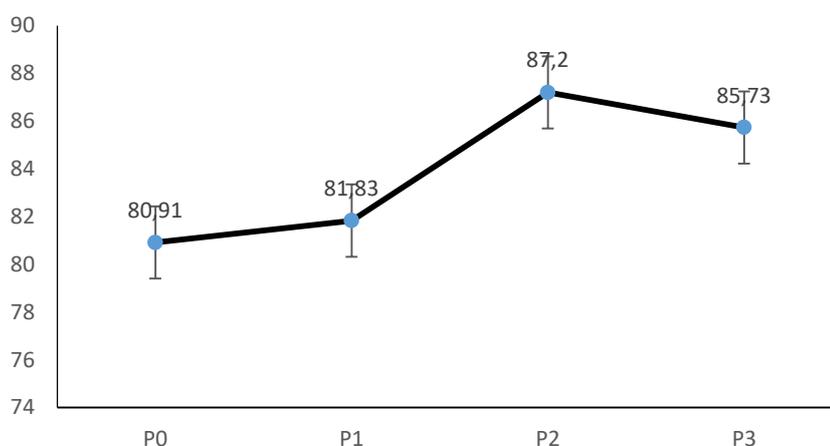


Gambar 1. Persentase pengaruh waktu pemuasaan yang berbeda sebelum pemotongan terhadap bobot potong ayam broiler usia 28 hari.

Wahyuni dkk, 2023

Bobot potong yang menurun secara linier diduga karena semakin berkurangnya jumlah pakan dalam saluran pencernaan selama waktu pemuasaan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Schaible (1980) bahwa pakan yang dikonsumsi ayam melewati saluran pencernaan membutuhkan waktu 3,5 – 4 jam. Penelitian ini menunjukkan bahwa penurunan bobot potong terjadi saat pemuasaan lebih dari 4 jam yaitu dimulai 6 jam (P2) setelah dilakukan pemuasaan. Hal ini sesuai dengan penelitian Karl *et al.* (2006) bahwa bobot potong ayam akan mengalami penurunan secara signifikan setelah penarikan pakan lebih dari 4 jam. Rincon (2000) menyatakan bahwa pertumbuhan bobot badan yang rendah pada ayam yang diberi pembatasan pakan berhubungan erat dengan lamanya pembatasan pakan, umur ternak saat dibatasi dan periode pembatasan pakan. Pakan akan melewati proventrikulus dalam waktu sekitar 4-5 jam setelah penarikan pakan, jika tersedia air minum dan dibutuhkan sekitar dua atau tiga jam lagi, jika tidak tersedia air minum (Bartov, 1998). Hal ini dikuatkan pernyataan Northcutt *et al.* (1997) bahwa 12 jam setelah penarikan pakan, kekuatan usus mulai berkurang, dehidrasi berat, pembesaran kandung empedu, hati menyusut, dan kerugian ekonomi yang signifikan. Faktor lain yang mempengaruhi bobot potong adalah galur ayam, jenis kelamin, lingkungan dan jumlah konsumsi pakan yang diberikan (Bell and Weaver, 2002).

Hasil analisis ragam seperti yang tercantum pada Tabel 2 dan Gambar 2 menunjukkan terdapat pengaruh pemuasaan sebelum penyembelihan ($P < 0,05$) terhadap persentase karkas ayam broiler. Tabel 2. menunjukkan pada perlakuan P0 (tanpa pemuasaan) dan P1 (pemuasaan 4 jam) tidak menunjukkan perbedaan ($P > 0,05$), begitu juga dengan perlakuan P2 (pemuasaan 8 jam) dan P3 (pemuasaan 12 jam), namun perlakuan P0 berbeda ($P < 0,05$) terhadap perlakuan P2 dan P3. Hal ini diduga persentase bobot karkas dipengaruhi bobot potong yang dihasilkan akibat laju pertumbuhan ayam. Penelitian ini sejalan dengan Dewanti *et al.* (2013) dan Nuraini *et al.* (2018) bahwa persentase bobot karkas dipengaruhi oleh bobot potong



Gambar 2. Persentase pengaruh waktu pemuasaan yang berbeda sebelum penyembelihan terhadap bobot karkas ayam broiler usia 28 hari.

Rata-rata persentase bobot karkas tertinggi pada penelitian ini diperoleh saat pemuasaan selama 8 jam (P2). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Lyon *et al.* (1991) bahwa pemuasaan selama 6-8 jam sebelum penyembelihan persentase karkas lebih tinggi dari ayam yang disembelih tanpa dilakukan pemuasaan karena bobot potong lebih rendah akibat saluran gastrointestinal kosong. Dijelaskan lebih lanjut oleh Veerkamp (1978) dan Warriss *et al.* (1993) bahwa waktu 6 jam setelah penarikan pakan, maka saluran gastrointestinal dikosongkan dan penarikan pakan lebih dari 8 jam maka glikogen dalam hati akan dimobilisasi sebagai sumber energi.

Penarikan pakan setelah 8 jam (P2) seperti terlihat dalam Gambar 2 menunjukkan adanya penurunan persentase bobot karkas diduga karena sumber energi yang tersedia untuk ayam menjadi terbatas. Hal ini sejalan dengan penelitian Van Der Wal *et al.* (1999) bahwa pemuasaan sebelum penyembelihan dianjurkan selama 8 sampai 12 jam untuk pembersihan yang optimal

Wahyuni dkk, 2023

pada saluran gastrointestinal tanpa kerugian besar pada jumlah karkas. Menurut Joseph *et al.*, (1997) penarikan pakan lebih dari 12 jam, mengakibatkan penurunan kadar lemak dan penurunan bobot karkas, karena lemak dan protein digunakan untuk menghasilkan energi. Knowles *et al.*, (1995); Demir *et al.* (2004), dan Karl *et al.* (2006) menyatakan bahwa setelah dilakukan pemuasaan 24 jam bobot organ dan bobot karkas ayam mengalami penurunan secara signifikan, terutama di bagian dada dan paha, sedangkan bobot daging dada sebanding dengan paha.

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa waktu pemuasaan yang berbeda mampu menurunkan secara linier persentase bobot potong dari P0 (kontrol) sampai P3 (12 jam). Persentase karkas tertinggi yaitu pada P2 dan P3 dengan pemuasaan selama 8 jam dan 12 jam.

Saran yang dilakukan perlu penelitian lebih lanjut mengenai bobot karkas secara spesifik dari persentase bagian-bagian tubuh dan organ ayam broiler menyebabkan penurunan bobot potong setelah dilakukan pemuasaan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Bartov, I., 1998. Lack of interrelationship between the effects of dietary factors and food withdrawal on carcass quality of broiler chickens. *Br. Poult. Sci.*, 39: 426-433.
- Bell, D. dan W. D. Weaver, Jr. 2002. *Commercial Chicken Meat and Egg Production*. 5th Edition. Springer Science and Business Media Inc. New York.
- Contreras-Castillo, C. A. A. Pinto, G. L. Souza, N. J. Beraquet, A. P. Aguiar, K. M. V. A. B. Cipolli, C. M. I. Mendes, dan E. M. Ortega. 2007. Effects of Feed Withdrawal Periods on Carcass Yield and Breast Meat Quality of Chickens Reared Using an Alternative System.
- Demir, E., Sarica S., Sederoglu A. Ozcan M.A., and Seker Y. 2004. Effects of early and late feed withdrawal on growth performance, ascites and blood constituents of broiler chickens. *Acta Agr. Scand., Section A, Anim. Sci.* 54: 152-158.
- Dewanti, R., M. Irham, dan Sudiyono. 2013. Pengaruh Penggunaan Enceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Terfermentasi dalam Ransum terhadap Persentase Karkas, Non-Karkas, dan Lemak Abdominal Itik Lokal Jantan Umur Delapan Minggu. *Bul. Pet.*, 37(1): 19-25
- Joseph, J. K., B. Awosanya, and B. A. Adebua, 1997. The effects of pre-slaughter withholding of feed and water on carcass yield and meat quality of broiler chickens. *Arab Gulf J. Scient. Res.*, 15: 91 - 98.
- Karl, M. Haslinger, R. Leitgeb, F. Bauer, T. Etle, W. Windisch. 2006. Carcass and Meat Quality of Broiler Chickens at Different Starving Periods Before Slaughter, Department of Veterinary Public Health and Food Science, University of Veterinary Medicine, Veterinärplatz 1, 1210 Vienna, Austria.
- Knowles, T. G., P. D. Warriss, S. N. Brown, J. E. Edwards, and M. A. Mitchell, 1995. Response of broilers to deprivation of food and water for 24 hours. *Br. Vet. J.*, 151: 197 - 202.
- Lyon, C. E., C. M. Papa, and R. L. Wilson, 1991. Effect of feed withdrawal on yields, muscle pH, and texture of broiler breast meat. *Poultry Sci.*, 70: 1020 - 1025.

Wahyuni dkk, 2023

- Megawati, D. H. 2011. Persentase Karkas dan Potong Komersial Ayam Broiler yang Diberikan Pakan Nabati dan Komersial. Skripsi. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mulyantono, B., dan Isman. 2008. Bertahan di Tengah Krisis. Terbitan ke 1. Jakarta.
- Murtidjo, B. A. 2003. Pedoman Beternak Ayam Broiler. Kanisius, Yogyakarta.
- Northcutt, J.K., S.I. Savage and L.R. Vest, 1997. Relationship between feed withdrawal and viscera condition. *Poult. Sci.*, 76: 410-414.
- Nuraini, Z. Hidayat, dan K. Yolanda. Performa bobot badan akhir, bobot karkas serta persentase karkas ayam Merawang pada keturunan dan jenis kelamin yang berbeda. *Sains Pet.*, 16(2): 69-73
- Rasyaf, M. 2003. Beternak Ayam Pedaging. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Schaible, P.J. 1980. Poultry feed and nutrition. Avi publishing company inc. Westport. Connecticut.
- Siregar, A.P.N. Sabrani dan P. Suroprowiro. 1982. Teknik Beternak Ayam Pedaging Di Indonesia. Magie Group. Jakarta.
- Soeparno, 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan V. Gajah Mada University Perss. Yogyakarta.
- Steel, C. J. dan J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistik. PT. Gramedia, Jakarta.
- Ustomo, E. 2011. 99% Gagal Beternak Ayam Broiler. Penebar Swadaya. Jakarta
- Veerkamp, C. H., 1978. The influence of fasting and transport on yields of broilers. *Poultry Sci.*, 57: 619 - 627.
- Veerkamp, C. H., 1986. Fasting and yield of broilers. *Poultry Sci.*, 65: 1299 - 1304.
- Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan Ketiga. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Van Der Wal P. G., Reimert H. G. M, Goedhart H. A., Engel B., dan Uijbogaart T. G., 1999. The effect of feed withdrawal on broiler blood glucose and nonesterified fatty acid levels, post-mortem liver pH values and carcass yield. *Poult. Sci.* 78: 569-573
- Warriss, P. D., S. C. Kestin, S. N. Brown, T. G. Knowles, L. J. Wilkins, J. E. Edwards, S. D. Austin, and C. J. Nicol, 1993. The depletion of glycogen stores and indices of dehydration in transported broilers. *Br. Vet. J.*, 149: 391 - 398.