

BOBOT POTONG DAN KARAKTERISTIK KARKAS AYAM KAMPUNG (*GALLUS GALLUS DOMESTICUS*) PADA SISTEM *FREE-RANGE*

D. Fitra^{1*}, E. Irawati¹, E. Erwan¹ & I. Lesmana²

¹ Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri
Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas KM.15 Simpang Baru Panam Pekanbaru

² Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Riau

Jl. HR Subantas KM 12,5 Kampus Bina Widya, Simpang Baru Pekanbaru Riau 28293

*Email korespondensi: deni.fitra@uin-suska.ac.id

ABSTRACT. This study aimed to analyze the slaughter weight and carcass characteristics of ayam kampung on the free-range system with the introduction of different vegetation. A total of 210 free-range chickens were used in a completely randomized design (CRD) with four treatments and five replications. The treatments in this study consisted of control treatment (intensive without vegetation), FRS + grass *Brachiaria decumbens*, FRS + grass *Axonopus compressus* and FRS + legume *Indigofera zollingeriana*. Each treatment except the control was equipped with a grazing paddock measuring 5x12 m. Each paddock is placed one portable cage measuring 2 m². Entering the age of seven weeks, 12 chickens were reared in each paddock until the end of the study with a density of 6.67 m²/bird. At the end of the study, after six weeks in paddock the chickens were slaughtered and carcass were measured. The results showed that all observation variables were significantly different. The chickens in the intensive system were superior in terms of cutting weight, carcass weight and breast percentage, while the free-range system was superior in the percentage of wings, back and thighs. Paddock of *Indigofera zollingeriana* is the best introduction of superior plants for the free-range system of ayam kampung.

Keywords: ayam kampung, free-range system, vegetation, carcass

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bobot potong karakteristik karkas ayam kampung pada sistem *free-range* (FRS) dengan introduksi vegetasi yang berbeda. Sebanyak 210 ekor ayam kampung digunakan dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini terdiri dari perlakuan kontrol (intensif tanpa vegetasi), FRS + rumput bede (*Brachiaria decumbens*), FRS + rumput paitan (*Axonopus compressus*) dan FRS + legum indigofera (*Indigofera zollingeriana*). Setiap perlakuan kecuali kontrol dilengkapi dengan pedok penggembalaan yang berukuran 5x12 m. Pada setiap pedok ditempatkan satu kandang portabel berukuran 2 m². Memasuki umur tujuh minggu, sebanyak 12 ekor ayam dipelihara di setiap pedok sampai akhir penelitian dengan kepadatan 6,67 m²/ekor. Di akhir penelitian, setelah ayam enam minggu di pedok dilakukan penyembelihan dan pengukuran karkas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh peubah pengamatan berbeda nyata. Ayam kampung pada sistem intensif unggul pada bobot potong, persentase karkas dan dada, sedangkan sistem *free-range* unggul pada persentase sayap, punggung dan paha. Pedok *Indigofera zollingeriana* merupakan introduksi tanaman unggul terbaik untuk sistem *free-range* ayam kampung.

Kata kunci: ayam kampung, sistem *free-range*, perbedaan hijauan, karkas.

PENDAHULUAN

Latar belakang

Sebutan ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*) merupakan penamaan jenis rumpun ayam lokal yang tersebar luas di berbagai daerah di Indonesia. Ayam kampung sering kali dikenal karena memiliki sifat adaptasi yang baik terhadap lingkungan marginal, tahan terhadap penyakit terutama terhadap infeksi *Salmonella sp* (Ulupi & Ihwantoro, 2014), dan kemampuan bertahan

hidup yang tinggi. Mereka juga sering dianggap istimewa karena memiliki cita rasa daging yang khas.

Pada sistem produksi unggas, sistem produksi intensif awalnya dipilih peternak karena diyakini lebih efisien dalam penggunaan lahan, memudahkan dalam pemberian pakan, minum, dan pembersihan feses (Green et al., 2009). Kandang *cage* dikembangkan pada tahun 1930-an untuk meningkatkan produktivitas dan keuntungan dengan memelihara banyak ayam di area yang kecil (Jones et al., 2014; Yilmaz Dikmen et al., 2016), namun saat ini isu kesejahteraan hewan (*animal welfare*) menjadi perhatian penting, sistem kandang *cage* dipertanyakan karena membatasi ruang gerak dan diyakini berdampak negatif pada pola perilaku alami ayam (Lay et al., 2011; Mench et al., 2011), menyebabkan stres, turunnya tingkat kesehatan, performa dan kualitas produk (Yakubu et al., 2007). Sebagai respons terhadap keprihatinan ini, telah terjadi perubahan kebijakan dan pergeseran menuju sistem perawatan ayam yang lebih baik, seperti sistem kandang sumber terbuka (*free-range*), kandang berkelompok (*aviary*), atau sistem lantai bergeser (*slatted floor system*). Sistem ini memberikan lebih banyak ruang gerak, akses ke luar, dan kesempatan bagi ayam untuk melaksanakan perilaku alami mereka (Lay et al., 2011; Miao et al., 2005).

Ayam pada sistem *free-range* akan mengkonsumsi pakan yang tersedia seperti hijauan, serangga dan cacing sehingga produk yang dihasilkan lebih sehat (Sosnowka-Czajka et al., 2010). Oleh karena itu, sistem *free-range* harusnya menjadi solusi keterbatasan lahan penggembalaan dan permasalahan dampak negatif sistem *cage* (Pakiding et al., 2016). Pada negara maju sistem *free-range* memiliki banyak aturan tentang kesejahteraan hewan, dipelihara dalam jumlah terbatas sehingga memiliki ruang gerak yang lebih luas, mendapat banyak udara segar dan sinar matahari (Bailey et al., 2010; FREPA, 2018).

Sumber hijauan pada sistem *free-range* biasanya diperoleh dari rumput atau leguminosa yang tumbuh di lahan penggembalaan. Akan tetapi, di lokasi penelitian yang merupakan bekas lahan gambut yang sudah terdegradasi hanya banyak ditumbuhi tanaman pakis (*Stenochlaena palustris*). Tanaman pakis memiliki kualitas nutrisi yang rendah dengan kandungan protein kasar 7,09 - 8,20% dan serat kasar 23,75 - 26,73% (Fitra et al., 2021). Serat kasar yang tinggi akan menjadi faktor pembatas konsumsi hijauan, sehingga perlu introduksi hijauan unggul pada lahan penggembalaan sistem *free-range*. Introduksi hijauan unggul tersebut bisa dari jenis rumput, diantaranya rumput bedé (*Brachiaria decumbens*) dan rumput paitan (*Axonopus compressus*), yang mana jenis hijauan ini tahan akan injakan. Sedangkan hijauan dari jenis leguminosa diantaranya adalah *Indigofera zollingeriana*, yang mana bagian pucuknya memiliki kandungan protein kasar 28,98%, lemak kasar 3,30%, serat kasar 8,49%, kalsium 0,52%, dan kandungan phosphor 0,34%, asam amino yang lengkap, dan memiliki vitamin A serta B-karoten yang tinggi (Palupi et al., 2014).

Pakan ayam pada sistem *free-range* yang bersumber dari jenis hijauan yang berbeda menyebabkan perbedaan dalam hal nilai nutrisi dan zat kimia pakan yang dikonsumsi. Kebebasan beraktivitas dan akses terhadap hijauan akan mempengaruhi performa yang digambarkan dengan bobot potong dan karakteristik karkas. Penelitian yang berkaitan tentang sistem *free-range* dengan introduksi hijauan yang berbeda pada ayam kampung masih sangat sedikit. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dengan tujuan menganalisis karakteristik karkas ayam kampung pada sistem *free-range* di lahan gambut dengan hijauan yang berbeda.

MATERI DAN METODE

Hewan dan Desain Percobaan

Penelitian dilakukan di lahan *teaching farm*, Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Sultan Syarif Kasim Riau. Ternak yang digunakan berjumlah 210 ekor ayam kampung yang diperoleh dari pembibit lokal. Desain percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan perbedaan vegetasi di pedok penggembalaan sebagai perlakuan. Perlakuan T1 (Kontrol/Kandang intensif, tanpa vegetasi), T2 adalah pedok rumput bede/ *Brachiaria decumbens*, T3 adalah pedok rumput paitan/ *Axonopus compressus* dan T4 adalah Pedok legum *Indigofera zollingeriana*. Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali dan setiap ulangan terdiri atas 12 ekor ayam, kecuali perlakuan kontrol 6 ekor ayam.

Prosedur Penelitian

Sebanyak 15 unit kandang *portable* ukuran 2 m² yang berfungsi sebagai naungan ditempatkan pada lahan penggembalaan seluas 1.200 m² (400 m² per perlakuan). Setiap perlakuan terdiri atas 5 pedok ulangan dengan luas 80 m² (4x20m) yang dipagari dengan jaring pembatas. Setiap pedok ditempatkan satu kandang *portable* yang dilengkapi dengan pintu keluar masuk ayam, tempat pakan dan air minum. Perlakuan kontrol menggunakan kandang postal yang di dalamnya terdapat 5 unit kandang ukuran 1 m² sebagai ulangan. Kepadatan (*density*) pada perlakuan T2/T3/T4 mengacu pada *The Australian Code of Practice* yaitu kandang maksimal 30 kg/m² dan pedok penggembalaan 1.500 ekor/ha (SCARM, 2002), sehingga pada penelitian ini menggunakan kepadatan kandang 6 ekor m⁻², dan kepadatan pedok penggembalaan 6,67 m²/ekor

Rumput *Brachiaria decumbens* dan *Axonopus compressus* ditanam menggunakan anakan (*pols*) dengan jarak tanam (30x30) cm, sedangkan tanaman *Indigofera zollingeriana* menggunakan bibit yang telah berumur sekitar 1,5 bulan dengan jarak tanam (1x1,25) m. Tanaman dipelihara dan dilakukan penyiangan dari gulma selama 60 hari sampai dengan tanaman siap untuk digrazing. Sebelum ayam turun ke pedok penggembalaan terlebih dahulu hijauan dipangkas untuk penyeragaman pertumbuhan. Untuk menghindari predator dan cuaca buruk, ayam dilepas ke pedok penggembalaan pada siang hari dan pada malamnya dikandangkan.

Perlakuan dimulai umur 43-84 hari (7-12 minggu) dengan bobot ayam 439,32±6,08 g/ekor. Pakan yang digunakan selama periode *starter* adalah pakan produksi PT. Charoen Pokphand Indonesia, kode 311-VIVO® dengan kandungan protein kasar 22%. Setelah berumur 6 minggu ayam dipindahkan ke pedok perlakuan, kecuali perlakuan kontrol yang tetap dikandang postal. Selanjutnya pakan diganti dengan dengan pakan ayam kampung komersial dengan kode N582® dengan kandungan protein kasar 16-17.5%. Ayam pada pedok hijauan masih diberi pakan selama 1 minggu sebagai adaptasi. Selama masa adaptasi pemberian pakan dikurangi secara bertahap, mulai dari 100%, 50% sampai akhirnya tidak diberikan sama sekali. Air minum diberikan *adlibitum*.

Peubah, Koleksi dan Analisis Data

Sebanyak 2 ekor ayam per ulangan diambil sebagai sampel untuk analisis kondisi karakteristik daging. Pemotongan dilakukan berdasarkan pedoman dari Dirjen PKH (2010). Ayam dipuasakan selama 12 jam, sebelum dipotong ayam ditimbang untuk mengetahui bobot potong. Ayam dipotong sesuai metode sembelih halal dengan memotong saluran pernafasan (*trakea*), kerongkongan (*esofagus*), dan pembuluh darah (*vena jugularis* dan *arteri karotidea*). Ayam dibiarkan

2-3 menit sampai ayam sudah tidak bergerak dan selanjutnya ditimbang dan dilakukan pengeluaran jerohan, pemotongan kepala, leher dan kaki. Karkas yang diperoleh didinginkan kemudian ditimbang. Karkas dipotong menjadi beberapa bagian potongan yaitu sayap, dada, paha atas, paha bawah, dan punggung untuk ditimbang (Soeparno 2005).

Data yang diperoleh dianalisis ragam berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (Mattjik & Sumertajaya, 2013). Analisis data menggunakan SPSS versi 16.0, yang kemudian dilanjutkan dengan DMRT jika berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot Potong, Bobot Karkas, dan Non Karkas

Bobot potong diperoleh dari hasil penimbangan sebelum pemotongan atau penyembelihan. Hasil analisis bobot potong, bobot karkas dan non karkas ayam kampung sistem *free-range* dengan hijauan yang berbeda disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan bobot potong, bobot dan persentase karkas dan non karkas ayam kampung sistem *free-range* dengan hijauan yang berbeda

Peubah	Perlakuan			
	Kontrol (Kandang Intensif)	Pedok <i>Brachiaria decumbens</i>	Pedok <i>Axonopus compressus</i>	Pedok <i>Indigofera zollingeriana</i>
Bobot potong (g/ekor)	1.062 ^a ±100,84	742 ^b ±156,93	782 ^b ±109,42	821 ^b ±136,04
Bobot karkas				
(g/ekor)	691 ^a ±72,45	439 ^b ±109,27	462 ^b ±72,46	511 ^b ±92,19
(%)	65,1 ^a ±3,36	58,8 ^c ±2,63	58,9 ^c ±2,53	62,0 ^b ±2,19
Bobot non karkas				
(g/ekor)	371 ^a ±52,56	303 ^b ±50,51	320 ^b ±44,34	310 ^b ±47,68
(%)	34,9 ^b ±3,36	41,2 ^c ±2,63	41,1 ^c ±2,53	38,0 ^a ±2,19

Angka disertai huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Berdasarkan Tabel 1, bobot potong, bobot karkas dan non karkas ayam kampung umur 12 minggu pada semua perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05). Bobot ayam kampung sebelum pemotongan pada perlakuan sistem intensif lebih tinggi dibandingkan sistem *free-range* di semua jenis hijauan. Pada perlakuan sistem *free-range*, jenis hijauan yang diintroduksi di pedok pengembalaan tidak menunjukkan perbedaan, sehingga bobot ayam relatif sama.

Bobot ayam pada perlakuan sistem intensif di penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Indra et al., (2015) yaitu 1.368,83 g yang menggunakan ayam Sentul di umur sama 12 minggu. Perbedaan tersebut diduga karena perbedaan jenis ayam kampung yang digunakan, ayam Sentul merupakan jenis ayam kampung yang karakter ukuran tubuhnya besar sehingga seringkali dijadikan ayam silangan. Ayam kampung pada penelitian menggunakan jenis ayam dari pembibit lokal yang belum melakukan persilangan atau melakukan perbaikan genetik. Sedangkan bobot ayam pada perlakuan sistem *free-range* adalah berkisar 742–821 g, perolehan bobot ini tidak berbeda dengan hasil penelitian (Jin et al., 2019) yang menggunakan *wannan yellow chicken* (ayam lokal china) pada umur 84 hari diperoleh bobot 785,03 g.

Karkas adalah hasil utama dari bagian tubuh ayam dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Pada penelitian ini bobot dan persentase karkas ayam dengan sistem intensif lebih tinggi dibandingkan sistem *free-range*. Hal ini diduga karena bobot potong yang lebih tinggi pada

perlakuan sistem intensif, sejalan dengan pendapat Dewanti et al., (2013) yang menyatakan bahwa bobot dan persentase karkas dipengaruhi oleh bobot potong. Sementara itu, pada perlakuan sistem *free-range*, pedok yang di introduksi *Indigofera zollingeriana* menghasilkan persentase karkas lebih tinggi dibandingkan pedok rumput bede dan paitan. Hal ini disebabkan karena tingginya kandungan nutrisi *Indigofera zollingeriana*, terutama kandungan protein kasar, hingga 28,98% (Palupi et al., 2014).

Secara umum, perolehan persentase karkas ayam kampung pada penelitian ini adalah 58,8 - 65,1%. Persentase karkas ayam kampung pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan ayam sentul (Solikin et al., 2016) dan persilangan ayam kampung-pelung (Iskandar & Resnawati, 2010), sedangkan relatif sama bila dibandingkan dengan ayam merawang (Nuraini et al., 2018), dan ayam kampung persilangan (Kurniawan, 2011; Mahardhika et al., 2019). Secara umum, persentase karkas ayam kampung lebih rendah dibandingkan dengan ayam broiler, yang mana Ulupi et al., (2018) melaporkan bahwa karkas broiler 69,38% jantan dan 70,78% betina.

Karakteristik Karkas

Analisis karakteristik karkas menyajikan bobot dan persentase potongan komersial, yang terdiri dari dada, sayap, paha atas dan paha bawah. Hasil analisis bobot dan persentase potongan karkas ayam kampung sistem *free-range* dengan hijauan yang berbeda disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan bobot dan persentase potongan karkas ayam kampung sistem *free-range* dengan hijauan yang berbeda

Peubah	Perlakuan			
	Kontrol (Kandang Intensif)	Pedok <i>Brachiaria decumbens</i>	Pedok <i>Axonopus compressus</i>	Pedok <i>Indigofera zollingeriana</i>
Dada				
(g/ekor)	185,3 ^a ±22,04	106,5 ^b ±31,24	97,9 ^b ±21,24	122,2 ^b ±24,92
(%)	26,8 ^a ±1,03	24,1 ^b ±1,55	21,1 ^c ±1,90	23,8 ^b ±0,87
Sayap				
(g/ekor)	121,5 ^a ±23,31	80,4 ^b ±16,91	88,9 ^b ±12,24	97,4 ^b ±23,98
(%)	17,5 ^{cd} ±1,78	18,6 ^{abc} ±2,19	19,4 ^a ±1,72	18,9 ^{abc} ±1,92
Punggung				
(g/ekor)	137,9 ^a ±17,90	98,0 ^b ±29,20	92,1 ^b ±21,15	104,9 ^b ±17,35
(%)	19,9 ^c ±2,08	22,2 ^{ab} ±3,13	19,8 ^c ±2,42	20,6 ^{bc} ±1,22
Paha atas				
(g/ekor)	121,3 ^a ±11,23	72,7 ^c ±19,28	87,2 ^{bc} ±13,34	90,3 ^b ±12,04
(%)	17,6 ^b ±0,71	16,6 ^c ±1,16	18,9 ^a ±1,16	17,7 ^b ±1,26
Paha bawah				
(g/ekor)	124,8 ^a ±10,10	80,9 ^b ±20,19	95,2 ^b ±12,78	95,7 ^b ±18,05
(%)	18,1 ^b ±1,12	18,5 ^b ±1,19	20,7 ^a ±1,22	18,7 ^b ±1,29

Angka disertai huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Bobot dan persentase semua potongan karkas disemua perlakuan penelitian ini menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,005$). Persentase dada pada penelitian ini 21,1-26,8%, hal ini lebih tinggi dibandingkan dengan persentase dada pada ayam merawang (Nuraini & Hidayat, 2017); tidak berbeda dengan ayam kampung persilangan (Kurniawan, 2011; Mahardhika et al.,

2019). Persentase dada ayam kampung pada perlakuan sistem intensif lebih tinggi dibandingkan perlakuan sistem *free-range*, sedangkan di sistem *free-range*, pedok *Indigofera zollingeriana* mampu menghasilkan persentase dada terbaik. Hal ini disebabkan karena tanaman *Indigofera zollingeriana* memiliki kandungan protein lebih tinggi untuk memacu pertumbuhan.

Selanjutnya, persentase sayap dan punggung pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan ayam merawang dan kampung persilangan (Kurniawan, 2011; Mahardhika et al., 2019; Nuraini & Hidayat, 2017). Hal ini diduga karena perbedaan jenis ayam kampung yang digunakan. Persentase sayap, punggung, paha atas dan paha bawah lebih tinggi pada perlakuan sistem *free-range* dibandingkan sistem intensif, dengan rincian: sayap pada pedok *Indigofera zollingeriana*, punggung pada pedok rumput bede, paha atas dan bawah pada pedok rumput paitan.

KESIMPULAN

Sistem intensif dan *free-range* pada produksi ayam kampung dapat mempengaruhi bobot potong, karkas dan potongan karkas. Ayam kampung pada sistem intensif unggul pada bobot potong, persentase karkas dan dada, sedangkan sistem *free-range* unggul pada persentase sayap, punggung dan paha. Pedok *Indigofera zollingeriana* merupakan introduksi tanaman unggul terbaik untuk sistem *free-range* ayam kampung.

DAFTAR PUSTAKA

- Bailey, C. A., Dillak, S. Y. F. G., Sembiring, S., & Henuk, Y. L. (2010). Systems of poultry husbandry 1. *The 5th International Seminar on Tropical Animal Production Community Empowerment and Tropical Animal Industry, October 19-22*, 335-341.
- Dewanti, R., Irham, M., & Sudiyono, S. (2013). Pengaruh Penggunaan Enceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Terfermentasi Dalam Ransum Terhadap Persentase Karkas, Non-Karkas, dan Lemak Abdominal Itik Lokal Jantan Umur Delapan Minggu. *Buletin Peternakan*, 37(1), 19. <https://doi.org/10.21059/BULETINPETERNAK.V37I1.1955>
- Fitra, D., Ulupi, N., Arief, I. I., Mutia, R., Abdullah, L., & Erwan, E. (2021). Plasma metabolites of Kampung chicken (*Gallus gallus domesticus*) in peatland free-range system with differences of vegetation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 788(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/788/1/012186>
- FREPA. (2018). *Draft Australian Animal Welfare Standards and Guidelines for Poultry* (Issue March).
- Green, A. R., Wesley, I., Trampel, D. W., & Xin, H. (2009). Air quality and bird health status in three types of commercial egg layer houses. *Journal of Applied Poultry Research*, 18(3), 605-621. <https://doi.org/10.3382/japr.2007-00086>
- Indra, W., Tanwiriah, W., & Widjastuti, T. (2015). Bobot Potong, Karkas, dan Income Over Feed Cost Ayam Sentul Jantan Pada Berbagai Umur Potong. *Students E-Journal*, 4(3). <https://jurnal.unpad.ac.id/ejournal/article/view/6944>
- Iskandar, S., & Resnawati, H. (2010). Potensi daging ayam silangan (F1) Pelung x kampung yang diberi ransum berbeda protein pada dua masa starter. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. ISSN 0410-6320*.

- Jin, S., Yang, L., Zang, H., Xu, Y., Chen, X., Chen, X., Liu, P., & Geng, Z. (2019). Influence of free-range days on growth performance, carcass traits, meat quality, lymphoid organ indices, and blood biochemistry of Wannan Yellow chickens. *Poultry Science*, 98(12), 6602–6610. <https://doi.org/10.3382/ps/pez504>
- Jones, D. R., Karcher, D. M., & Abdo, Z. (2014). Effect of a commercial housing system on egg quality during extended storage. *Poultry Science*, 93(5), 1282–1288. <https://doi.org/10.3382/ps.2013-03631>
- Kurniawan, H. (2011). *Karkas dan Potongan Karkas Ayam Kampung Umur 10 Minggu yang Diberi Ransum Mengandung Bungkil Biji Jarak Pagar (Jatropha curcas L) Terfermentasi Rhizopus Oligosporus* [Skripsi]. IPB University.
- Lay, D. C., Fulton, R. M., Hester, P. Y., Karcher, D. M., Kjaer, J. B., Mench, J. A., Mullens, B. A., Newberry, R. C., Nicol, C. J., O'Sullivan, N. P., & Porter, R. E. (2011). Hen welfare in different housing systems. *Poultry Science*, 90(1), 278–294. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-00962>
- Mahardhika, M. F., Muryani, R., & Sunarti, D. (2019). Persentase Karkas Dan Potongan Bagian Karkas Ayam Kampung Persilangan Akibat Penggunaan Tepung Azolla Microphylla Difermentasi Pada Pakan. *AGROMEDIA: Berkala Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 37(2). <https://doi.org/10.47728/AG.V37I2.262>
- Mattjik, A. A., & Sumertajaya, I. M. (2013). *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab Jilid I* (Cetakan IV). IPB Pres.
- Mench, J. A., Sumner, D. A., & Rosen-Molina, J. T. (2011). Sustainability of egg production in the United States—the policy and market context. *Poultry Science*, 90(1), 229–240. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-00844>
- Miao, Z. H., Glatz, P. C., & Ru, Y. J. (2005). Free-range poultry production - A review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 18(1), 113–132. <https://doi.org/10.5713/ajas.2005.113>
- Nuraini, & Hidayat, Z. (2017). Bobot Komponen Karkas dan Non Karkas Pada Ayam Merawang Generasi Pertama (G1) dan Kedua (G2) Dengan Jenis Kelamin yang Berbeda. *Prosiding Seminar Teknologi Dan Agribisnis Peternakan V: Teknologi Dan Agribisnis Peternakan Untuk Mendukung Ketahanan Pangan*, 257–264. <http://jnp.fapet.unsoed.ac.id/index.php/psv/article/view/63/56>
- Nuraini, N., Hidayat, Z., & Yolanda, K. (2018). Performa Bobot Badan Akhir, Bobot Karkas serta Persentase Karkas Ayam Merawang pada Keturunan dan Jenis Kelamin yang Berbeda. *Sains Peternakan*, 16(2), 69. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v16i2.23236>
- Pakiding, W., Ambo, A., Rachman, H. M., Mustakim, M., & F, W. (2016). Status Hematologis Ayam Ras Petelur yang Dipelihara Pada Sistem free-Range Dengan Jenis Hijauan yang Berbeda. *Seminar Nasional Peternakan 2, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin*, 37–44.
- Palupi, R., Abdullah, L., Astuti, D. A., & Sumiati. (2014). Potential and utilization of Indigofera sp shoot leaf meal as soybean meal substitution in laying hen diets. *Jurnal Ilmu Ternak Dan Veteriner*, 19(3). <https://doi.org/10.14334/jitv.v19i3.1084>
- SCARM. (2002). Model Code of Practice for the Welfare of Animals: Domestic Poultry 4th Edition. In SCARM (report, no). CSIRO PUBLISHING.
- Solikin, T., Tanwiriah, W., & Sujana, E. (2016). Bobot Akhir, Bobot Karkas, dan Income Over Feed and Chick Cost Ayam Sentul Barokah Abadi Farm Ciamis. *Students E-Journal*, 5(4).
- Sosnówka-Czajka, E., Herbut, E., & Skomorucha, I. (2010). Effect of different housing systems on productivity and welfare of laying hens. *Annals of Animal Science*, 10(4), 349–360.

- Ulupi, N., & Ihwantoro, T. T. (2014). Gambaran darah ayam kampung dan ayam petelur komersial pada kandang terbuka di daerah tropis. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 02(1), 219–223.
- Ulupi, N., Nuraini, H., Parulian, J., & Kusuma, & S. Q. (2018). Karakteristik Karkas dan Non Karkas Ayam Broiler Jantan dan Betina pada Umur Pemotongan 30 Hari. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 06(1), 1–5.
- Yakubu, A., Salako, A. E., & Ige, A. O. (2007). Effects of genotype and housing system on the laying performance of chickens in different seasons in the semi-humid tropics. *International Journal of Poultry Science*, 6(6), 434–439. <https://doi.org/10.3923/ijps.2007.434.439>
- Yilmaz Dikmen, B., Dpek, A., Şahan, U., Petek, M., & Sözcü, A. (2016). Egg production and welfare of laying hens kept in different housing systems (conventional, enriched cage, and free range). *Poultry Science*, 95(7), 1564–1572. <https://doi.org/10.3382/PS/PEW082>