Berat Organ Non Karkas Ayam Broiler Setelah Disuplementasi *Dl-Methionine* dalam Pakan

Selviana Suni^a, Charles Venerius Lisnahan^b, Agustinus Agung Dethan^c

^aFakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: selvisuni6@gmail.com

^bFakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: charleslisnahan@yahoo.co.id

^cFakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: dethanagung15@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 01 Juli 2020

Received in revised form 13 Desember 2020

Accepted 10 Januari 2020

DOI:

<https://doi.org/10.32938/ja.v6i1.1068>

Keywords:

Ayam broiler

Dl-methionine

Pakan komersial

Organ non karkas

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suplementasi *dl-methionine* dalam pakan terhadap kinerja organ non karkas ayam broiler. Penelitian ini dilaksanakan di Kandang Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Timor, Kelurahan Sasi, Kecamatan Kota Kefamenanu, Kabupaten Timor Tengah Utara. Penelitian ini berlangsung selama 39 (1 masa produksi). Penelitian ini menggunakan 80 ekor ternak ayam broiler berumur 1 hari atau *Day Old Chick* (DOC) Strain CP 707. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah, terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diuji adalah: T₀ (pakan kontrol), T₁ (T₀ + *dl-methionine* 0,30%), T₂ (T₀ + *dl-methionine* 0,50%), dan T₃ (T₀ + *dl-methionine* 0,70%). Variabel yang diamati adalah persentase berat non karkas, persentase darah, persentase bulu, persentase berat potong, persentase berat kepala, persentase berat leher, dan persentase lemak abdominal ayam broiler. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap berat dan persentase darah, bulu, berat potong dan non karkas ayam broiler ($P < 0,05$) sedangkan berat dan persentase kepala, leher, serta lemak abdominal berpengaruh tidak nyata. Rata-rata berat kepala T₀: 48,58 ± 2,29; T₁: 46,07 ± 2,83; T₂: 48,48 ± 8,35; dan T₃: 52,36 ± 4,13 g/ekor. Berat leher T₀: 66,10 ± 11,74; T₁: 69,53 ± 4,60; T₂: 70,67 ± 19,01; dan T₃: 82,13 ± 8,45 g/ekor. Berat lemak abdominal T₀: 20,57 ± 2,49; T₁: 22,91 ± 8,39; T₂: 27,87 ± 11,94; dan T₃: 26,62 ± 9,56 g/ekor. Disimpulkan bahwa pakan komersial yang disuplementasi dengan *dl-methionine* sebesar 0,70% meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan non karkas berat bulu, berat darah, berat kepala dan leher, lemak abdominal, serta berat potong ayam broiler.

1. Pendahuluan

Protein hewani yang dibutuhkan masyarakat dapat dipenuhi dari produk peternakan, salah satunya ayam broiler. Ayam broiler merupakan jenis ternak unggas yang memiliki laju pertumbuhan yang sangat cepat dengan lama pemeliharaan yang relatif singkat serta memberikan kontribusi besar dalam memenuhi kebutuhan protein asal hewani bagi masyarakat. Selain itu, pemeliharaan ayam broiler dapat dilakukan di tempat yang sederhana. Kelebihan lain dari ayam broiler adalah memiliki tingkat penyesuaian yang cepat dan efektif dalam mentransformasikan pakan menjadi daging yang berkualitas (Ensminger *et al.*, 2004).

Pemeliharaan ayam broiler perlu memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan agar ternak ayam broiler dapat bertumbuh cepat dalam waktu yang relatif singkat. Salah satu faktor yang berpengaruh yaitu pakan yang berkualitas. Pakan merupakan sumber energi, protein, mineral, dan vitamin agar ternak dapat melangsungkan hidupnya. Pakan merupakan hal dasar yang harus diperhatikan karena merupakan kebutuhan pokok yang berpengaruh terhadap pertambahan bobot badan. Kualitas pakan yang baik akan menghasilkan pertumbuhan dan perkembangan ayam broiler maksimal, begitu juga dengan kualitas pakan yang rendah akan menghasilkan pertumbuhan dan perkembangan yang buruk bagi ternak tersebut. Kemampuan ternak dalam mencerna bahan pakan ditandai dengan efisiensi suatu bahan pakan yang dapat dicerna atau diserap oleh saluran pencernaan. Pakan yang berkualitas adalah pakan yang mudah dicerna dan diserap ternak. Pakan ini memiliki kandungan energi, protein, mineral, dan vitamin yang sesuai dengan kebutuhan ternak. Sesuai dengan NRC (1994), kebutuhan energi termetabolisme adalah 3000 kkal/kg, protein kasar 21-23%, lemak kasar lebih dari 3%, dan serat kasar maksimum 5%.

Selain energi termetabolisme dan protein kasar, perlu diperhatikan kebutuhan mikronutrien seperti asam amino esensial. Asam amino esensial merupakan jenis asam amino yang tidak dapat diproduksi di dalam tubuh ternak sehingga dalam pemberian pakan pada ayam broiler perlu disuplementasi dengan asam amino esensial untuk meningkatkan performa dari ayam broiler yang dipelihara.

Setiap jenis asam amino memiliki peranannya masing-masing dalam metabolisme dan fungsi fisiologis seperti pembentukan daging, penurunan kadar lemak daging dan kolesterol, serta berfungsi sebagai peningkat performa ternak unggas. Pakan ayam broiler di daerah tropis yang berbasis jagung dan bungkil kedelai biasanya defisienkan menggunakan asam amino *methionine* dan *lysine*. Asam amino yang terkandung dalam *methionine* sangat istimewa. Umumnya suplementasi diberikan dalam bentuk kering atau cair untuk meningkatkan kinerja unggas. Ketersediaan *dl-methionine* dalam makanan mempengaruhi komposisi asam amino protein tubuh (Conde-Aguilera *et al.*, 2011).

Penelitian terdahulu telah menyatakan bahwa tampilan ayam broiler bervariasi (Amerah *et al.*, 2013; Nofal *et al.*, 2015; Sakomura *et al.*, 2013). *Methionine* merupakan asam amino esensial kritis yang mengandung sulfur dan diperlukan ternak untuk sistem metabolisme. Peran *dl-methionine* bagi unggas adalah sebagai suplai pembentuk kolin, bulu, penghilang racun tubuh, serta pembentukan taurin dalam menyusun garam empedu (Anggorodi, 1995). *Dl-methionine* adalah asam amino yang sangat dibutuhkan ternak unggas untuk pertumbuhan dan perkembangan.

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan di kandang ayam broiler milik Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu. Penelitian ini telah dilaksanakan selama 39 hari (1 masa produksi). Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayam broiler berjumlah 80 ekor berumur 1 hari (*day old chick*) strain CP 707. Ayam broiler dipelihara secara intensif dengan sistem

litter. Jenis pakan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pakan ayam broiler BR₁ produksi PT. Wonokoyo Jaya Surabaya dan *dl-methionine*. Bahan lain yang digunakan adalah air minum.

Tabel 1. Komposisi ransum BR₁.

Nutrien	Kandungan*
Air (%)	12,0
Energi termetabolisme (kkal/kg)	3200
Protein kasar (%)	22,0
Lemak kasar (%)	5,0
Serat kasar (%)	5,0
Abu (%)	7,5
Kalsium (%)	0,9
Fosfor (%)	0,6

Sumber: PT. Charoen Pokhand, 2014. Keterangan: *tersusun dari jagung, katul, pollard, corn gluten meal (CGM), distillers dried grains with solubles (DDGS), bungkil kedelai, tepung jagung, tepung tulang, crude palm oil (CPO), canola, vitamin, dan mineral.

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kandang *litter* dengan ukuran 3,5 x 7,0 m. Di dalam kandang tersebut dibuat 16 unit kandang berukuran 60 cm x 70 cm x 60 cm. Setiap unit kandang terisi 5 dengan perlakuan T₀ (pakan kontrol tanpa *Dl-methionine*), T₁ (pakan dengan suplementasi *dl-methionine* sebanyak 0,30%), T₂ (pakan dengan suplementasi *Dl-methionine* sebanyak 0,50%) T₃ (pakan dengan suplementasi *Dl-methionine* sebanyak 0,70%). Komposisi pakan perlakuan tersaji pada Tabel 1.

2.1 Variabel Penelitian

2.2.1 Alat dan Bahan

Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah berat non karkas, berat darah, berat bulu, berat potong, berat kepala, berat leher, dan lemak abdominal ayam broiler.

2.2 Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis varians dan dilanjutkan dengan uji Duncan dengan bantuan software *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) Versi 21.

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Berat dan Persentase Berat Potong Ayam Broiler

Rata-rata berat dan persentase berat potong ayam broiler tersaji pada Tabel 2. Rata-rata berat potong tertinggi terdapat pada T₃ yaitu 2123,00 ± 26,42 g/ekor. Selanjutnya diikuti perlakuan T₁ (2025,75 ± 42,37 g/ekor, T₂ (2006,00 ± 54,6 g/ekor), dan terendah pada perlakuan T₀ (1814,26 ± 56,74 g/ekor). Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap berat badan potong ayam broiler ($P < 0,05$). Rata-rata persentase berat potong tertinggi adalah pada perlakuan T₁ (97,53 ± 1,16%), diikuti T₀ (96,76 ± 0,25%), T₂ (96,49 ± 0,10%), dan terendah T₃ (96,48 ± 0,17%). Suplementasi 0,30% *dl-methionine* (T₁) dalam pakan meningkatkan 11,66% berat potong dibandingkan dengan perlakuan T₀ (tanpa suplementasi *dl-methionine*). Apabila dinaikkan menjadi 0,50% *dl-methionine* (T₂), belum terjadi perubahan bobot potong dibandingkan perlakuan T₁. Jika ditingkatkan menjadi 0,70% *dl-methionine* dalam pakan, berat potong masih meningkat 4,80%. Asam amino *methionine* dapat meningkatkan berat potong karena berfungsi untuk sintesis protein dan sebagai donor gugus metil. Berat potong merupakan berat yang diperoleh pada akhir masa penelitian, data berat potong diperoleh melalui penimbangan dimana sebelumnya ternak dipuasakan selama 12 jam dan disembelih. Bobot potong dipengaruhi oleh pertambahan bobot badan dan umur ternak, sedangkan pertambahan bobot badan dipengaruhi oleh

asupan nutrisi (Soeparno, 2005). Faktor lain yang berpengaruh terhadap perbedaan bobot potong tersebut salah satunya adalah suhu. Suhu yang baik untuk pertumbuhan ayam broiler adalah sebesar 19-27°C (Amrullah, 2004). Pada kondisi yang cukup panas, ayam broiler akan mengurangi konsumsi pakannya.

Tabel 2. Rata-rata kinerja ayam broiler (g/ekor).

Parameter	Perlakuan			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
Berat Potong (g/ekor)	1814,25±56,74 ^c	2025,75±42,37 ^b	2006,00±54,67 ^b	2123,00±26,42 ^a
Persentase Berat Potong (%/ekor)	96,76±0,25 ^{ab}	97,53±1,16 ^a	96,49±0,10 ^b	96,48±0,17 ^b
Berat Non Karkas (g/ekor)	587,60±25,62 ^b	619,44±19,89 ^{ab}	594,59±13,51 ^b	633,18±27,97 ^a
Persentase Berat Non Karkas (%/ekor)	31,34±0,25 ^a	29,82±1,16 ^b	28,60±0,10 ^b	28,77±0,17 ^b
Berat Darah (g/ekor)	60,75±4,35 ^b	62,50±5,26 ^b	73,00±3,16 ^a	77,50±4,04 ^a
Persentase Berat Darah (%/ekor)	3,24±0,25 ^{ab}	3,01±0,27 ^b	3,51±0,10 ^a	3,52±0,17 ^a
Berat Bulu (g/ekor)	64,00±2,71 ^{ab}	75,00±13,14 ^a	68,25±8,30 ^{ab}	58,50±5,97 ^b
Persentase Berat Bulu (%/ekor)	3,42±0,21 ^a	3,60±0,54 ^a	3,28±0,39 ^a	2,66±0,26 ^b
Berat Kepala (g/ekor)	48,58±2,29	46,07±2,83	48,48±8,35	52,36±4,13
Persentase Berat Kepala (%/ekor)	2,59±0,11	2,22±0,15	2,33±0,34	2,38±0,16

^{a,b,c} superskrip pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

3.2 Berat dan Persentase Berat Non Karkas Ayam Broiler

Rata-rata berat dan persentase berat non karkas ayam broiler tersaji pada Tabel 2. Rata-rata berat non karkas tertinggi adalah perlakuan T₃ yaitu 633,18±27,97 g/ekor diikuti T₁ (619,44±19,89 g/ekor), T₂ (594,59±13,51 g/ekor), dan terendah pada T₀ (587,60±25,62 g/ekor). Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap berat non karkas ayam broiler (0<0,5). Pada Tabel 4, rata-rata persentase berat non karkas tertinggi adalah pada perlakuan T₀ (31,34±1,11%), diikuti T₁ (29,82±0,33%), T₃ (28,77±0,94%), dan terendah pada T₂ (28,61±0,33%). Suplementasi *dl-methionine* 0,30% dalam pakan meningkatkan 5,14% berat non karkas ayam broiler dibandingkan dengan perlakuan T₀. Apabila ditingkatkan menjadi 0,50% (T₂), berat non karkas belum signifikan jika dibandingkan dengan perlakuan T₁. Pada T₃, dengan ditingkatkan level suplementasi *dl-methionine* menjadi 70%; berat nonkarkas meningkat sebesar 6,10% dibandingkan dengan T₂. Analisis statistik terhadap persentase berat non karkas menunjukkan perbedaan nyata pada setiap perlakuan. Persentase berat non karkas tertinggi pada perlakuan T₀. Terdapat kecenderungan persentase berat non karkas lebih tinggi pada perlakuan tanpa suplementasi *dl-methionine* dibandingkan dengan yang mendapatkan suplementasi *dl-methionine*. Hal ini memberikan indikasi bahwa pakan yang mempunyai nutrisi seimbang, mengandung kualitas pakan yang baik dalam menghasilkan berat non karkas yang lebih tinggi. Beberapa faktor yang mempengaruhinya adalah umur, jenis, manajemen, lingkungan, dan pakan. Khoiruddin (2009) menyatakan bahwa bobot non karkas ayam broiler berkisar 465,26-473,34 g, sedangkan Alfi (2009) menyatakan bahwa bobot non karkas ayam broiler pada umur 35 hari berkisar antara 417,00-483,75 g. Semakin tinggi bobot karkas maka akan semakin rendah bobot non karkasnya.

3.3 Berat dan Persentase Berat Darah Ayam Broiler

Rata-rata berat dan persentase berat darah ayam broiler tersaji pada Tabel 2. Rata-rata berat darah tertinggi adalah pada perlakuan T₃ (77,50±4,04 g/ekor) diikuti T₂ (73,00±3,16 g/ekor), T₁ (62,50±5,26 g/ekor), dan terendah pada T₀ (60,75±4,35 g/ekor). Rata-rata persentase berat darah tertinggi adalah pada perlakuan T₃ (3,53±0,17 %/ekor), diikuti T₂ (3,51±0,10 %/ekor), T₀ (3,24±0,25 %/ekor), dan terendah pada T₁ (3,01±0,27 %/ekor). Berat darah pada perlakuan dengan suplementasi *dl-methionine* lebih baik karena dipengaruhi oleh nutrisi yang lebih seimbang. Berat darah berkorelasi dengan berat badan; semakin tinggi bobot badan, berat darah juga semakin meningkat. *dl-methionine* berfungsi untuk mensintesis protein dan sebagai donor gugus metil dalam pembentukan protein tubuh atau protein pada setiap jaringan tubuh dan meningkatkan pertumbuhan. Soepraptini *et al.* (2011) menyatakan bahwa darah merupakan bagian dalam sistem sirkulasi tubuh; berfungsi sebagai media transportasi dari berbagai macam zat yang dibutuhkan oleh tubuh. Darah mempunyai unsur seluler terdiri atas eritrosit, leukosit, dan keping darah (Yanti *et al.*, 2013). Peningkatan persentase darah ayam broiler dipengaruhi oleh faktor umur dan kandungan nutrisi yang terdapat dalam pakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kusnadi (2012), bahwa bobot badan dan pakan yang dikonsumsi menyuplai asupan gizi tubuh, sehingga berguna dalam pembentukan sel darah merah.

3.4 Berat dan Persentase Berat Bulu Ayam Broiler

Rata-rata berat dan persentase bulu ayam broiler tersaji pada Tabel 2. Rata-rata berat bulu tertinggi adalah pada perlakuan T₁ (75,00±13,14 g/ekor), diikuti T₂ (68,25±8,30 g/ekor), T₀ (64,00±2,71 g/ekor), dan terendah pada T₃ (58,50±5,97 g/ekor). Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap berat bulu ayam broiler ($P < 0,05$). Pada Tabel 8, rata-rata persentase berat bulu tertinggi adalah pada perlakuan T₁ (3,60±0,54%), diikuti T₀ (3,42±0,21%), T₂ (3,28±0,39%), dan terendah pada T₃ (2,66±0,26%). Berat bulu tertinggi pada perlakuan dengan level *dl-methionine* 0,30 dan 0,50%, sedangkan pada level selanjutnya menurunkan persentase berat bulu. Lesson dan Summer (1997) menyatakan bahwa pertumbuhan bulu dapat terhambat karena terhentinya siklus dalam pemberian makanan. Menurut Biquil *et al.* (1992), asam amino *methionine* dan *lysine* berperan dalam pembentukan jaringan tubuh termasuk pembentukan bulu. Protein bulu ayam sekitar 90% yang merupakan keratin. Protein yang dikonsumsi dimanfaatkan oleh ayam pedaging untuk memenuhi kebutuhan pokok, pertumbuhan jaringan dan pertumbuhan bulu, serta sebagian akan terbuang melalui ekskreta. Bulu berfungsi menjaga suhu tubuh, melindungi dari luka, dan sebagai hiasan. Pertumbuhan bulu ke arah luar dari epidermis akan membentuk bulu penutup tubuh ayam (Suprijatna *et al.*, 2005). Bobot bulu mencapai 4-9% dari bobot tubuh; tergantung spesies, umur, dan jenis kelamin (Harishshinta, 2009).

3.5 Berat dan Persentase Berat Kepala Ayam Broiler

Rata-rata berat kepala ayam broiler dan persentasenya tersaji pada Tabel 2. Rata-rata berat kepala tertinggi adalah pada perlakuan T₃ (52,36±4,13 g/ekor), diikuti T₀ (48,58±2,29 g/ekor), T₂ (48,48±8,35 g/ekor), dan terendah pada T₁ (46,07±2,83 g/ekor). Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap berat kepala ayam broiler. Rata-rata persentase berat kepala tertinggi adalah pada perlakuan T₀ (2,59±0,11%/ekor, diikuti T₃ 2,38±0,16%/ekor, T₂ 2,33±0,34%/ekor, dan terendah pada T₁ 2,22±0,15%/ekor. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ayam broiler memperlihatkan pertumbuhan atau perkembangan kepala yang sama untuk semua perlakuan. Berat kepala lebih dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni genetik, nutrisi, jenis kelamin, umur ayam, dan faktor lingkungan (Tumuvu dan Teimouri, 2010). Kepala merupakan organ tubuh yang lebih banyak organ tulangnya dari pada dagingnya. Kepala dan leher secara ekonomis memiliki nilai jual rendah dan sering menjadi permasalahan karena kurang diminati. Kepala dan leher biasanya dibuang sebagai limbah atau dikeringkan untuk dijadikan pakan ternak (Dika, 2011).

4 Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa suplementasi *dl-methionine* sampai 0,70% dalam pakan BR₁ meningkatkan berat potong, berat darah, serta menurunkan berat non karkas dan berat bulu ayam broiler.

Pustaka

- Anggorodi, H. R. 1995. Nutrisi Aneka Ternak Unggas. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Amerah, A. M., Gimenez-Rico, R. D., & Ravindran, V. 2013. Effect of heat stress and betaine source on growth performance and carcass characteristics of broiler chickens fed corn based diets. *World's Poultry Science Journal*, 69 (Suppl.), 1-3.
- Amrullah, I.K. 2004. Nutrisi Ayam Broiler. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- Alfi, M. F. 2009. Pengaruh penggunaan tepung roti afkir sebagai pengganti jagung dalam ransum terhadap produksi karkas ayam broiler jantan. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Biquil, S. F., E. T. Moran Jr., and N. Car. 1992. Strain cross response of heavy male broilers to dietary enzyme in finisher feed live performance of futher processing yield. *Poultry Sci.* 16: 177-188.
- Conde-Aguilera, J. A., M. A. Aguinaga, L. Lara, J. F. Aguilera, and R. Nieto. 2011. Carcass traits and organ weights of 10-25-kg body weight Iberian pigs fed diets with different protein-to-energy ratio. *Anim. Feed Sci. Technol.* 164: 116-124.
- Dika, M. 2011. Pengaruh perendaman dalam larutan sodium tripolyphosphate (na₅p₃o₁₀) terhadap kadar air, protein, kalsium dan organoleptik keripik leher ayam. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Universitas Andalas. Padang.
- Engsminger, M. E., C. G. Scanes, and G. Brant. 2004. *Poultry Science*. 4th Edition. Pearson Prentice Hall, New Jersey.
- Harishshinta, R. 2009. Pengaruh penggunaan limbah teh dalam pakan terhadap persentase karkas, lemak abdominal, kandungan lemak daging dan berat organ dalam ayam pedaging. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Khoiruddin, M. 2009. Pengaruh protein ransum dan periode indukan terhadap bobot badan akhir, bobot karkas, bobot nonkarkas pada ayam broiler. *Skripsi*. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kusnadi, E. 2009. Perubahan Malonaldehidasi Hati, Bobot Relatif Bursa Fabricius dan Rasio Heterofili/Limfosit (H/L) Ayam Broiler yang Diberi Cekaman Panas. *Media Peternakan*, 32(2) : 81-87.

- Lesson, S. and J. D. Summers. 2001. Nutrition of the Chicken. 4th Ed. Ontario, Canada.
- Nofal, M. E., Galal, M. A., Mousa, S. M. M., Yassein, D. M. M., & Bealsh, A. M. A. (2015). Effect of dietary betaine supplementation on productive, physiological and immunological performance and carcass characteristic of growing developed chicks under the condition of heat stress. *Egyptian Poultry Science Journal*, 5623(35) : 237–259
- NRC, 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th Rev Ed. National Academy Press. Washington DC.
- Sakomura, N. K., Barbosa, N. A. A., Longo, F. A., da Silva, E. P., Bonato, M. A., & Fernandes, J. B. 2013. Effect of dietary betaine supplementation on the performance, carcass yield, and intestinal morphometrics of broilers submitted to heat stress. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 15(2) : 105–112.
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono, dan R. Kartasudjana. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soepraptini J., K. Widyayanti, dan A. T. S. E. Gestie. 2011. Perubahan bentuk eritrosit pada hapusan darah anjing sebelum dan sesudah penyimpanan dengan menggunakan citrate phosphate dextrose. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Hewan*, 4(1): 15-18.
- Tumuva, E., and A. Teimouri. 2010. Fat deposition in the broiler chicken: A review. *Sci. Agric. Biochem.* 41:121-128.
- Yanti, E. G., Isroli, dan T. H. Suprayogi. 2013. Performans darah kambing peternakan ettawa darah yang diberi ransum dengan tambahan urea yang berbeda. *Animal Angricultural Journal*, 2(1): 439-444.