

KADAR ASAM URAT DAN PROTEIN PLASMA DARAH AYAM KAMPUNG: PENGARUH TARAF PROTEIN RANSUM DAN LAMA PEMELIHARAAN

URIC ACID AND PROTEIN PLASMA LEVEL IN NATIVE CHICKEN: BASED ON DIETARY PROTEIN LEVEL IN STAGES OF AGE

Novemia Fatmarischa*, Akhmat Rizkuna, Fikri Ardhani

Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Indonesia

*Corresponding Author: novemia@faperta.unmul.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh taraf protein ransum pada fase pemeliharaan terhadap penggunaan protein yang diukur melalui kadar asam urat dan protein plasma dalam darah ayam kampung. Bahan yang digunakan yaitu 168 DOC (*unsex*) dengan rata-rata bobot badan sebesar $28,68 \pm 1,13$ gram. Perlakuan yang digunakan yaitu tingkat protein ransum sebesar 22% diberikan selama 3 minggu, dilanjutkan dengan 15% selama 7 minggu (T0), tingkat protein ransum sebesar 18% selama 4 minggu, dilanjutkan dengan 16% selama 6 minggu (T1), tingkat protein ransum sebesar 18% selama 2 minggu, dilanjutkan dengan 16% selama 4 minggu dan 14% selama 4 minggu (T2), tingkat protein ransum sebesar 18% selama 3 minggu, dilanjutkan dengan 16% selama 3 minggu dan 14% selama 4 minggu (T3). Penelitian menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Setiap unit percobaan terdiri dari 7 ekor ayam. Rata-rata efisiensi pakan terhadap perlakuan T0, T1, T2, dan T3 sebesar 36,61; 28,84; 25,39; 21,72. Rata-rata kadar asam urat dalam darah adalah 4,92 mg/dl; 4,92 mg/dl; 5,08 mg/dl; dan 5,25 mg/dl dan kadar protein plasma 2,23 g/dl; 1,84 g/dl; 2,33 g/dl; dan 1,79 g/dl. Dapat disimpulkan bahwa pemberian taraf protein ransum pada fase pemeliharaan memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi pakan tetapi tidak berpengaruh pada asam urat dan protein plasma pada ayam kampung berusia 10 minggu.

Kata kunci: Ayam kampung, taraf protein ransum, fase pemeliharaan, asam urat, protein plasma darah

ABSTRACT

The study aim to analyze the effect of dietary protein level in stages of age on protein usage measured by the level of uric acid and protein plasma in native chicken blood. Material used were 168 chicks (unsex) with average body weight $28,68 \pm 1,13$ g/chick. The treatments are dietary protein levels 22% for 3 weeks, continued with 15% for 7 weeks (T0), dietary protein levels 18% for 4 weeks, continued with 16% for 6 weeks (T1), dietary protein levels 18% for 2 weeks, continued with 16% for 4 weeks and 14% for 4 weeks (T2), dietary protein levels 18% for 3 weeks, continued with 16% for 3 weeks and 14% for 4 weeks (T3). This research used completely randomized design with 4 treatments and 6 replicates. Each experimental unit

consisted of 6 chickens. The average of T0, T1, T2, dan T3 simultaneously for feed efficiency were 36.61; 28.84; 25.39; 21.72. The average of uric acid on blood is 4,92 mg/dl; 4,92 mg/dl; 5,08 mg/dl; and 5,25 mg/dl and protein plasma 2,23 g/dl; 1,84 g/dl; 2,33 g/dl; dan 1,79 g/dl. In conclusion, the protein level in raising period had significant effect on feed efficiency but do not effect on uric acid and protein plasma in 10-week-old native chicken.

Keywords: native chicken, protein level, stages of age, uric acid, protein plasma

PENDAHULUAN

Ayam kampung adalah salah satu unggas yang memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan karena memiliki kemampuan beradaptasi yang baik terhadap lingkungan dan lebih rentan terhadap penyakit (Nataamijaya, 2010). Namun, produktivitas ayam kampung masih tergolong rendah, sehingga diperlukan manajemen pakan yang optimum, khususnya dalam penyediaan protein (Sartika dan Iskandar, 2007). Protein adalah nutrisi esensial yang berfungsi dalam pertumbuhan dan pemeliharaan jaringan tubuh, dengan kebutuhan yang bervariasi sesuai dengan tahap usia unggas (McDonald *et al.*, 2011).

Metabolisme protein pada unggas dapat dievaluasi melalui konsentrasi asam urat dan protein plasma dalam darah. Asam urat adalah produk akhir dari metabolisme protein yang diekskresikan oleh ginjal dan dapat berfungsi sebagai indikator untuk menilai metabolisme protein serta fungsi ginjal pada unggas (Sturkie, 2000; Simaraks *et al.*, 2004). Protein plasma, yang meliputi albumin, globulin, dan fibrinogen, berperan dalam transportasi nutrisi dan pertahanan tubuh, serta dapat mengindikasikan status protein tubuh unggas (Fudge, 2000; Toghyani *et al.*, 2010). Kedua parameter ini dipengaruhi oleh tingkat protein dalam pakan dan fase pemeliharaan (Lesson and Summers, 2001).

Studi mengenai pengaruh tingkat protein pakan terhadap kadar asam urat dan protein plasma pada ayam kampung umur 10 minggu masih terbatas. Ayam kampung

yang berumur 10 minggu adalah fase transisi dari pertumbuhan pesat menuju kedewasaan, sehingga data mengenai metabolisme protein pada periode ini sangat krusial (Appleby *et al.*, 2004). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsentrasi protein pakan pada berbagai tahap umur terhadap kadar asam urat dan protein plasma ayam kampung berumur 10 minggu, dengan tujuan optimalisasi pemberian pakan dan peningkatan produktivitas ternak.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan yaitu 168 ekor DOC ayam kampung (*unsex*), dengan bobot rata-rata $28,68 \pm 1,13$ gram/ekor. Kandang untuk pemeliharaan berupa kandang tipe *cage* dengan ukuran masing-masing *cage* 90 x 80 x 80 cm, yang mana terdiri dari 24 unit percobaan karena terdapat 4 perlakuan dan 6 ulangan, masing-masing unit percobaan terdapat 7 ekor ayam. Bahan pakan yang digunakan tersusun atas jagung giling, dedak padi, tepung ikan, bungkil kedelai, bungkil kelapa, PMM dan ditambah *premix*.

Peralatan yang digunakan dalam pengamatan meliputi tempat pakan dan minum, *brooder*, *higrometer*, kapas, alkohol 90%, timbangan elektrik, spuit 3 ml, tabung EDTA, pipet tetes, termos es, *centrifuge* (digunakan saat pengambilan serum darah). Pemeliharaan dilakukan selama 70 hari (10 minggu) dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap dengan empat macam perlakuan taraf protein ransum dan lama fase pemeliharaan tersedia pada Tabel 1.

Terdapat 24 unit percobaan, dengan setiap perlakuan diulang sebanyak enam kali. Satu unit percobaan memiliki tujuh ayam kampung.

Penelitian yang dilakukan menggunakan beberapa parameter diantaranya konsumsi protein, kadar asam urat dan protein plasma darah. Tahap persiapan dilakukan selama 2 minggu, meliputi pembuatan kandang ayam, pembersihan/sanitasi kandang beserta peralatan, penyemprotan desinfektan, pembuatan pakan *crumble* dan *pellet*, persiapan ternak masuk, dan mempersiapkan alat-alat yang digunakan. Setelah persiapan penelitian selesai, maka dilakukan *chick-in*.

Penelitian ini menggunakan berbagai perlakuan ransum diantaranya ransum kontrol (T0) berupa campuran antara BR1 dan jagung dengan protein kasar 22% serta campuran antara BR1, jagung, dan konsentrat babi starter dengan protein kasar 15%. Sedangkan ransum percobaan mengandung EM 2.900 Kkal/kg serta kadar protein kasar 18%, 16%, dan 14% sesuai perlakuan. Pakan diberikan dalam bentuk *crumble* untuk fase *starter* (umur 0-4 minggu) dan *pellet* untuk fase *finisher* (umur 5-10minggu). Kandungan bahan pakan setelah dikonversikan ke kering udara dapat dilihat pada Tabel 1. Komposisi ransum dan kandungan nutrisi ransum dapat dilihat di Tabel 2.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan dalam Kering Udara

Bahan Pakan	EM	PK	Air	Abu	LK	SK
	kkal/kg	-----%-----				
Jagung	3.300*	7,36	16,81	0,97	2,83	4,18
Dedak padi	1.900*	10,55	11,45	12,72	14,07	28,13
Bungkil Kelapa	1.525*	20,23	8,03	6,28	10,28	36,19
Bungkil Kedelai	2.550*	44,15	12,43	6,38	2,43	2,27
Tepung Ikan	2.750*	60,67	4,72	15,58	8,20	6,03
<i>Poultry Meat Meal</i>	2.679**	50,41	8,89	18,96	7,02	6,37
BR1	3.100**	22,06	9,79	5,85	7,16	11,84

Keterangan: EM*: berdasarkan Tabel Hartadi et al. (1980). EM** : berdasarkan label produk.

Tabel 2. Komposisi Ransum

Komponen	T0		Perlakuan (T1, T2, T3)		
	<i>Starter</i>	<i>Finisher</i>	PK 18%	PK 16%	PK 14%
	-----%-----				
Jagung	-	45,85	49	50	50
Dedak	-	-	20	22	25
Tepung ikan	-	-	2	1	1
PMM	-	-	6	4	1
Bungkil kedelai	-	-	16	14	11
Bungkil kelapa	-	-	6	8	11
Top mix	-	-	1	1	1
BR1	100	45,85	-	-	-
Pakan babi starter	-	8,35	-	-	-
Total	100	100	100	100	100

Keterangan : Komposisi Top Mix terdiri dari Vitamin A, D₃, E, K₃, B₁, B₂, B₆, B₁₂, C, Calcium D-pantothenate, niacin, coline chloride, methionine, lysine, manganese, iron, iodine, zinc, cobalt, copper, santoquin (antioxidant), growth promoter, bahan pembantu.

Perlakuan dilaksanakan selama selama 70 hari pemeliharaan. Ransum perlakuan diberikan mulai ayam berumur 1 hari hingga 10 minggu. Ayam dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan yang terdiri atas 6

ulangan, yang mana terdapat 7 ekor ayam pada tiap ulangan. Empat kelompok perlakuan tersebut memperoleh empat taraf protein ransum dan lama fase pemeliharaan yang berbeda (Tabel 3).

Tabel 3. Pola Perlakuan Penelitian

Perlakuan	Fase Starter		Fase Finisher			
	PK ransum (%)	Lama (minggu)	PK ransum (%)	Lama (minggu)	PK ransum (%)	Lama (minggu)
T0	22	3	15	7	-	-
T1	18	4	16	6	-	-
T2	18	2	16	4	14	4
T3	18	3	16	3	14	4

Sampel darah diambil pada ayam berumur 10 minggu dan dilakukan pada bagian *vena brachialis* di bagian sayap menggunakan spuit kemudian ditampung dalam tabung EDTA lalu di *centrifuge* sehingga diperoleh plasma darah. Plasma darah dipindahkan dalam cupsample dan diletakkan dalam termos es. Sampel darah kemudian dianalisis di Laboratorium Fisiologi dan Biokimia Ternak Universitas Diponegoro Semarang dan di Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) Semarang.

Metode yang digunakan adalah metode *enzymatic* untuk mengetahui kadar asam urat, sedangkan untuk protein plasma menggunakan uji *photometric colorimetric Biuret method*.

Analisis ragam digunakan untuk menganalisis data penelitian (Gaspersz, 2006). Tujuannya untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati. Uji wilayah ganda Duncan dilakukan untuk menentukan perbedaan jika hasil analisis ragam tidak sama.

Tabel 4. Kandungan Nutrisi Ransum

Komponen Nutrisi	T0		Perlakuan (T1, T2, T3)		
	Starter	Finisher	PK 18%	PK 16%	PK 14%
PK* (%)	22,06	15,02	18,20	16,47	14,52
EM** (kkal/kg)	3.100	3.207,01	2.934,26	2.941,47	2.946,06
SK* (%)	11,84	7,84	10,71	11,81	13,48
LK* (%)	7,94	5,53	6,60	6,88	7,37
Ca** (%)	0,9	0,50	0,33	0,23	0,16
P total** (%)	0,6	0,47	0,71	0,68	0,68
Imbangan PK : EM	1 : 140,5	1 : 213,5	1 : 161,2	1 : 178,5	1 : 202,8

* Dihitung berdasarkan hasil analisis proksimat di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.

** Dihitung berdasarkan tabel Scott *et al.*(1982) dalam Wahju (1997) dan label produk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap konsumsi protein, kadar asam urat dan protein plasma darah ayam

kampung disajikan dalam Tabel 5 dan 6. Total hasil analisis konsumsi protein ayam kampung selama 10 minggu pemeliharaan ditunjukkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Total Konsumsi Protein Ayam Kampung Umur 0 - 10 Minggu

T0	T1	T2	T3
461,80 ^a	412,57 ^{ab}	390,92 ^b	406,35 ^{ab}

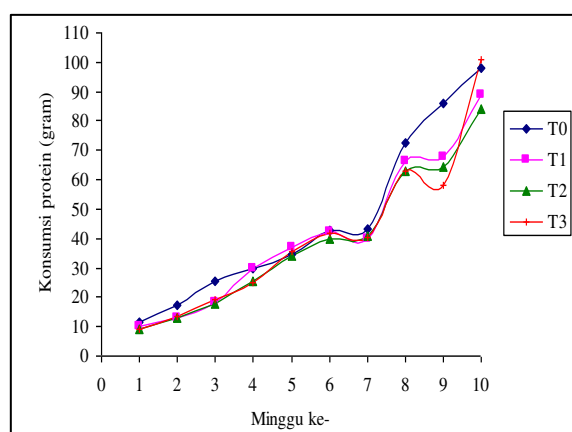
Keterangan: Huruf superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). tingkat protein ransum sebesar 22% diberikan selama 3 minggu, dilanjutkan dengan 15% selama 7 minggu (T0), tingkat protein ransum sebesar 18% selama 4 minggu, dilanjutkan dengan 16% selama 6 minggu (T1), tingkat protein ransum sebesar 18% selama 2 minggu, dilanjutkan dengan 16% selama 4 minggu dan 14% selama 4 minggu (T2), tingkat protein ransum sebesar 18% selama 3 minggu, dilanjutkan dengan 16% selama 3 minggu dan 14% selama 4 minggu (T3)

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh total konsumsi protein ayam kampung selama 10 minggu pemeliharaan yaitu 461,80 g/ekor (T0); 412,57 g/ekor (T1); 390,92 g/ekor (T2); dan 406,35 g/ekor (T3). Total konsumsi protein yang diperoleh tergolong normal, sesuai dengan hasil penelitian Resnawati (1998) bahwa konsumsi protein pada ayam kampung umur 0-10 minggu yaitu 400,78 g dengan PK ransum 18%. Ditambahkan oleh Suryana *et.al.* (2014) bahwa hasil penelitian yang dilakukan pada konsumsi protein ayam kampung sebesar 819-928 gram.

Konsumsi protein yang diberikan menunjukkan hasil yang tinggi pada perlakuan T0 (kontrol), yang mana memiliki kandungan PK paling tinggi. Hal ini sesuai dengan laporan Fitasari *et.al.* (2016) bahwa tingginya konsumsi protein ini berkorelasi dengan semakin meningkatnya PK pakan yang diberikan. Ditambahkan pula oleh Trisiwi (2016) bahwa tingginya konsumsi protein ayam kampung super diperoleh pada perlakuan yang menggunakan pakan komersial starter broiler (BR1) dibandingkan dengan perlakuan pemberian pakan berupa BR 1 dan tepung roti.

Perbedaan taraf protein ransum dan lama fase pemeliharaan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap total konsumsi protein selama 10 minggu. Perbedaan taraf protein ransum dan lama fase pemeliharaan menyebabkan total konsumsi protein selama 10 minggu berbeda nyata ($P < 0,05$) hanya di

antara ayam T0 (T0) dan T2, sedangkan antar perlakuan lainnya tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Grafik konsumsi protein selama 10 minggu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Konsumsi Protein

Konsumsi ransum T0 dibatasi oleh kandungan energi ransum yang tinggi, akibatnya protein yang dikonsumsi juga sedikit, sementara itu konsumsi pada ayam T2 dan T3 meningkat mulai minggu ke-7 untuk mengimbangi pertumbuhan yang lambat sebelumnya.

Rataan kadar asam urat ayam kampung berdasarkan pengaruh taraf protein ransum dan lama fase pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 6. Rerata kadar asam urat ayam kampung pada T0, T1, T2, dan T3 berturut-turut adalah 4,92 mg/dl; 4,92 mg/dl; 5,08 mg/dl; dan 5,25 mg/dl. Hasil ini seperti yang dilaporkan pada penelitian Badaruddin *et.al.* (2021) yaitu kadar asam urat pada ayam petelur fase layer berkisar antara 4,44-6,26

mg/dl. Selain itu Nunes *et al.* melaporkan (2018) bahwa kisaran normal kadar asam urat pada ayam yaitu sekitar 2,36- 6,30 mg/dl. Asam urat merupakan racun yang harus dibuang oleh tubuh karena apabila mengalami kerusakan ginjal, ekskresi tidak berjalan dengan baik sehingga kadar dalam darah menjadi tinggi. Hasil analisis sidik ragam diperoleh bahwa hasil perlakuan tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap kadar asam urat darah ayam kampung. Hal ini dapat

disebabkan oleh metabolisme protein pada masing-masing ternak yang berbeda dan peningkatan protein dalam ransum akan digunakan untuk sintesis jaringan sehingga keterbatasan jumlah N untuk membentuk asam urat. Protein pakan yang diberikan pada ternak memiliki kandungan yang berbeda-beda dalam setiap fase, sehingga mengakibatkan perbedaan kadar asam urat darah.

Tabel 6. Rerata kadar konsumsi protein, asam urat dan protein plasma darah ayam kampung umur 10 minggu

Parameter	T0	T1	T2	T3
Asam Urat	4,92	4,92	5,08	5,25
Protein Plasma	2,23	1,84	2,33	1,79

Keterangan: Tingkat protein ransum sebesar 22% diberikan selama 3 minggu, dilanjutkan dengan 15% selama 7 minggu (T0), tingkat protein ransum sebesar 18% selama 4 minggu, dilanjutkan dengan 16% selama 6 minggu (T1), tingkat protein ransum sebesar 18% selama 2 minggu, dilanjutkan dengan 16% selama 4 minggu dan 14% selama 4 minggu (T2), tingkat protein ransum sebesar 18% selama 3 minggu, dilanjutkan dengan 16% selama 3 minggu dan 14% selama 4 minggu (T3).

Kandungan asam urat dalam darah dipengaruhi oleh kandungan energi dan protein dalam ransum, stress pada ternak, dan variasi genetic yang berbeda. Variasi genetic pada ayam kampung terjadi karena tidak adanya parent stock yang jelas. Potue *et al.* (2022), menyampaikan bahwa kadar protein pakan yang tinggi meningkatkan kadar asam urat darah, karena asam urat merupakan produk akhir metabolisme nitrogen pada unggas. Pemberian pakan dengan protein yang tinggi menyebabkan peningkatan sintesis dan ekskresi asam urat. Han *et al.* (2020) menambahkan bahwa stres meningkatkan aktivitas sistem hipotalamus hipofisis adrenal, sehingga kadar hormon stres (kortikosteron, kortisol) naik tajam. Hal ini mempercepat reaksi katabolik protein, meningkatkan pemecahan albumin dan globulin, yang nitrogennya digunakan untuk sintesis asam urat.

Kadar protein plasma darah dapat dilihat pada tabel 6. Rerata kadar protein

plasma total darah ayam kampung pada T0, T1, T2, dan T3 secara berurutan yaitu 2,23 g/dl; 1,84 g/dl; 2,33 g/dl; dan 1,79 g/dl (Tabel 6). Hal ini menunjukkan bahwa kadar protein plasma ayam kampung yang diamati berada dibawah nilai standar yaitu antara 3,0-6,0 g/dl (Balai Besar Veteriner Maros, 2015). Reece (2015) menyatakan bahwa kadar normal total protein serum ayam broiler yaitu 4,0–5,2 g/dl. Kaneko *et al.* (1997) menyatakan bahwa umur, hormonal, nutrisi, stres dan kehilangan cairan dapat mempengaruhi kadar protein darah. Ternak yang mengalami penurunan konsentrasi protein plasma di bawah kadar normal maka akan berdampak pada kesehatan ternak (Rusadi *et al.*, 2017). Pemeriksaan darah berupa kadar protein total, albumin dan globulin dalam darah dianalisa untuk mengetahui kondisi kesehatan ternak yang mana radikal bebas dapat secara langsung merusak protein sehingga asupan protein dalam tubuh dapat terpengaruh (Andini, *et al.* 2022).

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh taraf protein ransum dan lama fase pemeliharaan terhadap protein plasma ($P>0,05$), namun menunjukkan hasil bahwa rata-rata kadar total protein plasma pada perlakuan T2 (Tabel 1 dan 5) memiliki hasil yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Dalam penelitian Amin *et al.* (2017) bahwa pemberian fermentasi tepung daun kelor yang disubstitusi ke dalam pakan komersial tidak berpengaruh terhadap kadar total protein plasma, namun terlihat pada kelompok P1 (pakan komersial 95% + 5% fermentasi tepung daun kelor) terlihat rata-rata kadar total protein plasma lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok lain.

Widhyari *et al.* (2011) menyatakan bahwa protein plasma, komponen utama plasma darah, sangat penting untuk mempertahankan tekanan osmotik yang diperlukan untuk mempertahankan volume darah, sumber asam amino bagi jaringan, transportasi nutrisi ke sel dan hasil buangan ke organ sekresi, meningkatkan sistem kekebalan, dan menjaga keseimbangan asam basa.

KESIMPULAN

Taraf protein ransum pada fase pemeliharaan tidak berpengaruh pada konsumsi protein, kadar asam urat dan protein plasma dalam darah pada ayam kampung berusia 10 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M., N.A. Zuhrawati, dan Herrialfian. 2017. Kadar total protein plasma pada ayam broiler yang diberi substitusi fermentasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam pakan komersial. JIMVET. 01(3): 499-503.
- Andini, D., D. Rusmana, dan N. Mayasari. 2022. Pengaruh pemberian ekstrak daun bidara (*Ziziphus spinachristi* L.) dalam ransum terhadap kadar total protein, albumin, dan globulin plasma darah puyuh Padjadjaran. Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan 4(4):156-166.
- Appleby, M.C., J.A. Mench, dan B.O. Hughes. 2004. Poultry Behaviour and Welfare. CABI Publishing, Wallingford, UK.
- Badaruddin, R., R. Aka, A.R. Ollong, N.A.D. Tiya. 2021. Kadar asam urat, kolesterol dan glukosa darah ayam petelur fase layer yang diberi jus daun sirih dengan level berbeda. Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis Vol. 11(1): 75-80.
- Balai Besar Veteriner Maros. 2015. Nilai parameter profil darah normal pada ayam. Jurnal Diagnosa Veteriner, 20(1): 71-77.
- Fitasari, E., K. Reo, dan N. Niswi. 2016. Penggunaan kadar protein berbeda pada ayam kampung terhadap penampilan produksi dan pencernaan protein. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan, 26(2): 73-83.
- Fudge, A.M. 2000. *Laboratory Medicine: Avian and Exotic Pets*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, USA.
- Gaspersz, V. 2006. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Han, Q., J. Zhang, Q. Sun, Y. Xu, X. Teng. 2020. Oxidative stress and mitochondrial dysfunction involved in ammonia-induced nephrocyte necroptosis in chickens. *Ecotoxicology and Environmental Safety* Vol. 203.
- Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., dan Tillman, A. D. 1980. Tabel komposisi bahan makanan untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press.
- Leeson, S. dan J.D. Summers. 2001. *Scott's Nutrition of the Chicken*. 4th Edition. University Books, Guelph, Canada.
- McDonald, P., R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh, C.A. Morgan, L.A. Sinclair,

- dan R.G. Wilkinson. 2011. Animal Nutrition. 7th Edition. Prentice Hall, Harlow, England.
- Nataamijaya, A.G. 2010. Pengembangan potensi ayam lokal untuk menunjang peningkatan kesejahteraan petani. Jurnal Litbang Pertanian 29(4): 131-138.
- Nunes, R.V., J. Broch, L. Wachholz, C. de Souza, J.L. Damasceno, J.H. Oxford, D. J. Bloxham, L. Billard, and G.M. Pesti. 2018. Choosing sample sizes for various blood parameters of broiler chickens with normal and non-normal observations. Poult. Sci. Vol. 97(10): 3746-3754.
- Potue, P., Chiangsaen, P., Maneesai, P., Khamseekaew, J., Pakdechote, P., Chankitisakul, V., Boonkum, W., Duanghaklang, N., & Duangjinda, M. (2022). Effects of Thai native chicken breast meat consumption on serum uric acid level, biochemical parameters, and antioxidant activities in rats. Scientific Reports, 12.
- Reece, W.O. 2015. Duke's Physiology of Domestic Animals. 13th edition. John Wiley & Sons, Inc.
- Resnawati, H. 1998. The nutritional requirements for native chickens. Bulletin of Animal Science, 522-527.
- Rusadi, W.H.R., T. Yudiarti, dan Sugiharto. 2017. Profil protein dalam serum darah ayam broiler yang diberi pakan dengan tambahan probiotik *Bacillus* plus vitamin dan mineral. Prosding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan 5:311-315.
- Sartika, T. dan S. Iskandar. 2007. Mengenal plasma nutfah ayam Indonesia dan pemanfaatannya. Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- Simaraks, S., W. Chinrasri, dan O. Aengwanich. 2004. Hematological, electrolyte and serum biochemical values of Thai indigenous chickens (*Gallus domesticus*) in Northeastern Thailand. Songklanakarin Journal of Science and Technology 26(3): 425-430.
- Sturkie, P.D. 2000. Sturkie's Avian Physiology. 5th Edition. Academic Press, San Diego, USA.
- Suryana, I.K.A, I.M. Mastika dan A.W. Puger. 2014. Pengaruh tingkat protein ransum terhadap penampilan ayam kampung umur 22 - 33 minggu. Trop. Anim. Sci. Vol. 2 (2): 287-296.
- Toghyani, M., M. Toghyani, A. Gheisari, G. Ghalamkari, dan M. Mohammadrezaei. 2010. Growth performance, serum biochemistry and blood hematology of broiler chicks fed different levels of black seed (*Nigella sativa*) and peppermint (*Mentha piperita*). Livestock Science 129: 173-178.
- Trisiwi, H.F. Pengaruh level protein pakan yang berbeda pada masa starter terhadap penampilan ayam kampung super. J. Ilmiah Pet. Terpadu Vol 4(3): 256-262.
- Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widhyari, S.D., A. Esfandiari, dan Herlina. 2011. Profil proteintotal, albumin dan globulin pada ayam broiler yang diberi kunyit, bawang putih dan Zinc (Zn). Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia Vol 16(3):179-184.