



Pengaruh Penambahan Vitamin B6 pada Ransum terhadap Performa Ayam Buras Super Maron 1 (BSM 1) Fase Layer

Effect of Vitamin B6 Addition in Rations on the Performance of Non-race Chicken Super Maron 1 (BSM 1) Layer Phase

Lilis Hartati*, Pradipta Bayuaji Pramono, Mikael Sihite, Nur Hidayah, Muhammad Rizal Prakosa, Ulul Ilma Solekan

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar Jl. Kapten Suparman No.39, Potrobangsari, Kec. Magelang Utara, Kota Magelang, Jawa Tengah 56116

* Corresponding Author. E-mail address: lilis.hartati@untidar.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 27 September 2024

Revised: 18 March 2025

Accepted: 26 March 2025

Published: 1 July 2025

KATA KUNCI:

Ayam BSM 1

Performa

Vitamin B6

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan vitamin B6 yang berbeda pada pakan terhadap performa ayam BSM 1. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 minggu dengan menggunakan 100 ekor ayam BSM 1 betina. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan 5 ulangan (P0: Ransum basal tanpa vitamin B6; P1: ransum basal + 3 mg vitamin B6/kg pakan; P2: ransum basal + 6 mg vitamin B6/kg pakan; dan P3: ransum basal + 9 mg vitamin B6/kg pakan) serta setiap ulangan menggunakan 5 ekor ayam BSM 1 betina. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA). Data yang berbeda nyata diuji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Variabel yang diamati meliputi: konsumsi ransum, konsumsi energi, konsumsi protein, produksi telur harian, konversi ransum, rasio efisiensi energi, dan rasio efisiensi protein. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan penambahan dosis vitamin B6 tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi ransum, konsumsi energi, konsumsi protein produksi telur harian, dan konversi ransum, tetapi berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap rasio efisiensi energi, dan rasio efisiensi protein. Dapat disimpulkan bahwa penambahan vitamin B6 sampai dosis 9 mg/kg pakan memberikan pengaruh nyata terhadap rasio efisiensi energi, dan rasio efisiensi protein pada ayam BSM 1 pada umur 28-32 minggu.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the addition of different vitamin B6 in feed on the performance of BSM 1 chickens. This study was conducted for 4 weeks using 100 female BSM 1 chicken. The research design used in this study was a completely randomized design (CRD). This study consisted of 4 treatments and 5 replications (P0: Basal ration without vitamin B6; P1: basal ration + 3 mg vitamin B6/kg feed; P2: basal ration + 6 mg vitamin B6/kg feed; and P3: basal ration + 9 mg vitamin B6/kg feed) and each replicate used 5 female BSM 1 chicken. The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA). Data that were

KEYWORDS:

Ayam BSM 1

Performance

Vitamin B6

© 2023 The Author(s). Published by Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung in collaboration with Indonesian Society of Animal Science (ISAS). This is an open access article under the CC BY 4.0 license: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

significantly different were further tested with Duncan Multiple Range Test (DMRT). The observed variables included: ration consumption, energy consumption, protein consumption, daily egg production, ration conversion, energy efficiency ratio, and protein efficiency ratio. The results of this study showed that different doses of vitamin B6 did not have a significant effect ($P>0.05$) on ration consumption, energy consumption, daily egg production protein consumption, and ration conversion, but had a significant effect ($P<0.05$) on energy efficiency ratio, and protein efficiency ratio. It can be concluded that the addition of vitamin B6 up to a dose of 9 mg/kg feed has a significant effect on the energy efficiency ratio, and protein efficiency ratio in BSM 1 chickens at the age of 28-32 weeks.

1. Pendahuluan

Pengembangan peternakan unggas, khususnya ayam kampung/lokal, masih belum mencapai tingkat yang memadai karena sebagian besar masih mendapat sumber pendapatan tambahan. Di sisi lain, rendahnya perkembangan usaha peternakan ayam kampung juga disebabkan oleh tingkat produktivitas ternak tersebut yang masih terbilang rendah. Ayam yang dikembangkan oleh masyarakat Indonesia untuk menghasilkan telur masih menghadapi persaingan dengan jenis ayam ras petelur. Namun seiring dengan permintaan telur ayam lokal yang ada di dalam negeri dan dengan kemajuan teknologi dan pengetahuan, produktivitas ayam lokal dapat ditingkatkan melalui pendekatan seleksi genetik dan perkawinan silang yang tepat, serta manajemen yang optimal dalam aspek peternakan, pemberian pakan, dan pemeliharaan.

Ayam BSM 1 (Buras Super Maron 1) merupakan ayam petelur unggul hasil dari persilangan ayam Arab dengan ayam Lingnan dengan keunggulan produksi telur tinggi dan pertumbuhan yang cepat (Balai Budidaya dan Pembibitan Ternak Terpadu, 2021). Menurut data Badan Pusat Statistik (2021), rata-rata konsumsi telur kampung mengalami peningkatan pada tahun 2018–2021 yaitu dari 0,098 kg/kapita/minggu meningkat menjadi 0,138 kg/kapita/minggu. Hal ini memungkinkan bahwa ayam BSM 1 (Buras Super Maron 1) memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai salah satu varietas ayam lokal yang potensial dalam memproduksi telur.

Tingkat produktivitas ayam sering kali dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah kecukupan asupan vitamin. Rifaid (2018) menegaskan bahwa vitamin berperan sebagai zat pengatur dalam tubuh yang membantu mempertahankan kesehatan serta meningkatkan kemampuan berproduksi. Dugaan ini diperkuat oleh observasi pada peternakan ayam yang menunjukkan bahwa defisiensi vitamin B6 pada ayam dewasa mengakibatkan produksi telur menurun. Apabila ayam diberi ransum yang kekurangan

vitamin B6 dibawah 0,5 mg/kg menyebabkan tidak berkembangnya ovarium, oviduk, jengger, pial dan molting pada ayam betina. Kekurangan vitamin B6 pada ayam jantan menyebabkan tidak berkembangnya testis, jengger, pial (Candrawati, 2016). Penambahan vitamin B6 dalam pakan ternak didasarkan pada peran pentingnya dalam metabolisme nutrisi yang esensial bagi pertumbuhan dan produksi ternak.

Vitamin B6 terdiri dari tiga senyawa yang masih berhubungan erat yaitu piridoksin, piridoksal dan piridoksamin yang ketiganya tersebar luas di alam yang terdapat baik pada hewan maupun tumbuhan (Astawa, 2015). Bentuk aktif dari vitamin B6 adalah piridoksal fosfat (PLP) dan merupakan koenzim bentuk aktif dari vitamin B6 yang berperan dalam mengkatalisis berbagai proses metabolisme asam amino dan protein serta dalam pembentukan sistem pertahanan tubuh (Silitonga *et al.* 2019). Muhamad *et al.* (2023) menyatakan bahwa vitamin B6 berperan dalam metabolisme protein, karbohidrat, dan lemak, yang merupakan komponen utama dalam pembentukan energi dan sintesis jaringan tubuh. Kekurangan vitamin B6 dapat menyebabkan gangguan metabolisme, yang berdampak pada menurunnya efisiensi pakan, pertumbuhan yang lambat, serta kualitas telur yang kurang optimal. Oleh karena itu, suplementasi vitamin B6 dalam ransum menjadi langkah strategis untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil ternak.

Penelitian ini mengadopsi inovasi penambahan vitamin B6 pada ransum dengan tujuan meningkatkan performa ayam BSM 1. Meskipun penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa suplementasi piridoksin dapat meningkatkan produksi telur dan konversi pakan (Xie *et al.* 2014), serta tidak berpengaruh terhadap feed intake (FI) pada ayam petelur (Gholizadeh *et al.* 2022), masih terdapat keterbatasan dalam kajian mengenai efek spesifik vitamin B6 terhadap kinerja ayam BSM 1. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut dengan mengevaluasi secara lebih mendalam dampak suplementasi vitamin B6 terhadap produktivitas, efisiensi pakan, serta parameter kesehatan ayam BSM 1, yang belum banyak dibahas dalam penelitian sebelumnya.

2. Materi dan Metode

2.1. Materi Penelitian

Ayam BSM 1 yang digunakan dalam penelitian ini adalah fase layer umur 28 minggu sebanyak 100 ekor dengan rata-rata bobot ternak $1,38 \pm 0,50$ dengan jenis kelamin betina yang diperoleh dari Taman Ternak Maron Temanggung. Vitamin B6 yang digunakan dalam penelitian ini adalah vitamin B6 komersial produksi dari Kimia Farma.

2.2. Metode Pelaksanaan

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 5 ulangan dengan setiap ulangan menggunakan 5 ekor ayam sehingga ada 20 petak unit percobaan. Pemeliharaan ternak dilaksanakan selama 4 minggu. Pemberian vitamin B6 ditambahkan dalam ransum dengan konsentrasi sebagai berikut:

P0 : Ransum tanpa penambahan vitamin B6

P1 : Ransum + vitamin B6 3 mg/kg ransum

P2 : Ransum + vitamin B6 6 mg/kg ransum

P3 : Ransum + vitamin B6 9 mg/kg ransum

Tabel 1. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum basal

Komposisi Bahan Penyusun Ransum (%)	
Jagung kuning	49,5
Dedak padi	25,5
Bungkil kedelai	14
DL-Metionin	0,5
Premik	0,5
CaCO ₃	6,5
Tepung ikan	2,5
DCP	1
Kandungan Nutrien dan Energi	
BK (%)	85,64
Abu (%)	3,66
PK (%)	14,69
LK (%)	5,37
SK (%)	4,05
BETN (%)	62,90
ME (Kcal/kg)	2.904,85
Ca (%)	3,02
P (%)	0,86
Pavl (%)	0,20
Lysin (%)	0,76
Met (%)	46,12

Hitungan trial and error

Ransum yang digunakan dalam penelitian ini adalah ransum formulasi sendiri dan komersil dengan perbandingan 1:1. Ransum dengan formulasi yang dibuat sendiri memakai berbagai bahan pakan antara lain: jagung kuning, dedak padi, bungkil kedelai, tepung ikan, DL-Methionine, premix, DiCalcium Phosphate (DCP), dan CaCO_3 dan ransum komersil produksi dari PT New Hope Indonesia dengan kode NEW HOPE L-583. Kandungan dan komposisi bahan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 2. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum penelitian

Komposisi bahan Penyusun Ransum (%)	P0	P1	P2	P3
Ransum basal	50	50	50	50
Ransum komersil	50	50	50	50
Total	100	100	100	100
Kandungan Nutrien dan Energi				
BK (%)****	86			
Abu (%)*	20,46			
PK (%)*	10,47			
LK (%)*	3,35			
SK (%)*	8,41			
BETN (%)**	57,31			
ME (Kcal/kg)***	2.776,15			
Ca (%)****	3,41			
P (%)****	0,67			
Pavl (%)****	0,08			
Lysin (%)****	0,33			
Met (%)****	46,12			

* Hasil Analisis Proksimat di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Tengah.

** $EM = 40,81 [0,87 (PK + 2,25 LK + BETN) + 2,5]$ (Siswohardjono, 1982)

*** $BETN (\%) = 100 \% - (\text{Protein Kasar} + \text{Lemak Kasar} + \text{Serat Kasar} + \text{Abu}) \%$ (Budiman *et al.* 2006)

**** Hitungan *trial and error*

2.3. Parameter Pengamatan

Perhitungan dimulai pada minggu pertama-keempat pemeliharaan ayam. Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu : konsumsi pakan, konsumsi energi, konsumsi protein, produksi telur harian, konversi pakan, efisiensi energi rasio, dan efisiensi protein rasio.

- a. Konsumsi pakan dihitung menggunakan rumus (Lidyawati *et al.* 2018).

$$FI = \text{Pemberian pakan (g)} - \text{Sisa pakan (g)}$$

- b. Konsumsi energi dihitung menggunakan rumus (Setiawan *et al.* 2017):

$$\text{Konsumsi pakan (g)} \times \text{ME pakan (kkal/kg)}$$

- c. Konsumsi protein dihitung menggunakan rumus (Hakim, 2017):

$$\text{Konsumsi pakan (g)} \times \text{PK pakan (\%)} \times 100\%$$

- d. Produksi harian telur dihitung menggunakan rumus (Lidyawati et al. 2018).

$$\text{HDEP} = \frac{\text{Jumlah produksi telur}}{\text{Jumlah ayam pada hari itu}} \times 100\%$$

- e. Konversi pakan dihitung menggunakan rumus (Lidyawati et al. 2018).

$$\text{FCR} = \frac{\text{Total konsumsi pakan (kg)}}{\text{Total berat telur selama pemeliharaan (kg)}}$$

- f. Rasio efisiensi protein (REP) tidak memiliki satuan, dihitung dengan rumus sebagai berikut (Dono, 2012):

$$\text{REP} = \frac{\text{Jumlah berat telur selama pemeliharaan (g)}}{\text{Konsumsi Protein (g)}}$$

- g. Rasio Efisiensi Energi (REE) dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut (Dono, 2012):

$$\text{REE} = \frac{\text{Jumlah berat telur selama pemeliharaan (g)} \times 100}{\text{Konsumsi energi (Kkal/4 minggu)}}$$

2.4. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam atau *analysis of variance* (ANOVA). Perhitungan data hasil penelitian dilakukan dengan bantuan program SPSS. Jika perlakuan yang diamati berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) (Duncan, 1995).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kinerja Performa

Pengaruh penambahan vitamin B6 pada performa ayam BSM 1 ditunjukkan pada Tabel 3. yang menunjukkan bahwa perbedaan penambahan dosis vitamin B6 pada ransum tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap rata-rata konsumsi ransum, konsumsi energi, konsumsi protein, dan produksi telur, tetapi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap rasio efisiensi energi dan rasio efisiensi protein.

Tabel 3. Pengaruh penambahan vitamin B6 terhadap konsumsi ransum, konsumsi energi, konsumsi protein, rasio, produksi telur harian, konversi ransum, efisiensi energi, dan rasio efisiensi protein pada ayam BSM 1

Parameter	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
FI ^{ns} (g/ekor/hari)	100,95 ± 8,54	98,75 ± 8,39	104,89 ± 2,90	103,51 ± 7,27
KE ^{ns} (kkal)	3.037,06 ± 146,34	2.973,16 ± 241,04	3.148,80 ± 91,48	3.105,72 ± 219,59
KP ^{ns} (g)	84,34 ± 8,73	85,82 ± 9,70	80,01 ± 2,53	82,01 ± 6,90
HDEP ^{ns} (%)	41,37 ± 10,30	36,57 ± 4,98	44,25 ± 7,12	34,82 ± 12,98
FCR ^{ns}	6,36 ± 1,48	7,46 ± 0,98	6,18 ± 1,33	8,06 ± 2,82
REE (g/100Kkal)	24,03 ^{ab} ± 4,45	26,26 ^{ab} ± 1,85	28,82 ^b ± 2,22	19,93 ^a ± 7,57
REP	5,88 ^a ± 1,54	6,54 ^{ab} ± 0,99	7,95 ^b ± 0,64	5,06 ^a ± 1,65
Berat Telur (g/4 minggu)	495,84 ^a ± 111,3	539,45 ^{ab} ± 64	631,09 ^b ± 45,10	416,46 ^a ± 149,09

^{ns} non signifikan (P>0,05)

^{ab} superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan (P<0.05)

P0 (Ransum tanpa penambahan vitamin B6); P1 (Ransum + 3 mg vitamin B6 /kg pakan); P2 (Ransum + 6 mg vitamin B6 /kg pakan); P3 (Ransum + 9 mg vitamin B6 /kg pakan)

FI (*Feed Intake*); KE (Konsumsi Energi); KP (Konsumsi Protein); REE (Rasio Efisiensi Protein); REP (Rasio Efisiensi Protein) HDEP (*Hen Day-egg Production*); FCR (*Feed Conversion Ratio*)

3.2. Konsumsi Ransum

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan vitamin B6 tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap konsumsi ransum ayam BSM 1. Hal ini diduga karena dosis vitamin B6 yang diberikan tidak memberikan efek yang berbeda dalam peningkatan nafsu makan ayam. Vitamin B6 berfungsi mengurangi stres lingkungan dan berkontribusi dalam peningkatan nafsu makan. Perbedaan dosis yang diberikan memberikan efek yang sama, yang ditunjukkan dengan tidak adanya perbedaan dalam tingkat konsumsi ransum. Jika dosis yang diberikan berlebihanpun, akan tidak mengakibatkan efek yang negatif karena kelebihan tersebut akan dikeluarkan dari tubuh (Hasibuan *et al.* 2023).

Vitamin B6 memiliki peran tersendiri dalam proses metabolisme nutrisi. Pada penelitian ini, suplementasi vitamin B6 tidak mempengaruhi konsumsi ransum. Vitamin B6 berperan dalam metabolisme nutrisi. Vitamin B6 terutama sebagai piridoksal fosfat dan terkadang sebagai piridoksamin fosfat terlibat dalam metabolisme protein (transaminasi, dekarboksilasi, deaminasi, transsulfurasi, konversi triptofan menjadi asam nikotinat, pembentukan hemoglobin, dan penyerapan asam amino), metabolisme karbohidrat dan lemak (konversi glikogen menjadi glukosa-1 fosfat dan konversi asam

linoleat menjadi asam arakidonat) (Ensminger *et al.* 1990 ; Pond *et al.* 1995). Perbedaan penambahan vitamin B6 diduga tidak meningkatkan laju metabolisme secara signifikan, sehingga tidak berdampak terhadap konsumsi ransum. Sebagai kofaktor enzim dalam proses metabolisme, termasuk metabolisme karbohidrat dan lemak, pemberian vitamin B6 dalam jumlah yang terlalu kecil tidak cukup untuk meningkatkan laju metabolisme secara nyata. Penambahan vitamin B6 dapat menyebabkan peningkatan dan penyerapan nutrisi, sehingga ternak menjadi mudah lapar dan konsumsi meningkat, tetapi dalam penelitian ini perbedaan dosis yang diberikan tidak memberikan efek yang signifikan terhadap konsumsi ransum.

3.3. Konsumsi Energi dan Konsumsi Protein

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan vitamin B6 tidak berpengaruh ($P>0,05$) terhadap konsumsi energi dan protein pada ayam BSM 1 fase layer. Tidak berbedanya konsumsi energi dan protein pada penelitian ini dikarenakan tidak berbedanya konsumsi ransum pada semua perlakuan. Ransum mempunyai kandungan energi dan protein yang sama sehingga ketika konsumsi ransum tidak signifikan, konsumsi energi dan protein tidak berbeda secara nyata. Pemberian kandungan energi pada masing-masing perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini relatif sama yaitu ME 2776,15 Kkal/kg. Hal ini didukung oleh Julianti *et al.* (2016) bahwa banyaknya pakan yang dikonsumsi dipengaruhi oleh tingkat energi dalam ransum yang diberikan. Konsumsi energi pada ayam juga di pengaruhi oleh kandungan energi ransum yang dikonsumsi.

Pemberian kandungan protein pada masing-masing perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini relatif sama yaitu PK 10,47%. Hakim (2017) menambahkan bahwa kandungan protein yang semakin tinggi di dalam ransum, maka akan menghasilkan konsumsi protein yang tinggi juga. Tidak berbedanya konsumsi protein dalam penelitian ini diduga karena konsumsi pakan yang tidak berbeda nyata.

Vitamin B6 pada penelitian ini tidak memberikan pengaruh terhadap konsumsi energi dan konsumsi protein terhadap ayam BSM 1. Hal tersebut dikarenakan metabolisme yang terjadi berada di dalam sel bukan di dalam saluran pencernaan. Hodgson dan Yvette (2020) menyatakan bahwa salah satu peran utama vitamin B6 adalah membantu tubuh dalam metabolisme protein, lemak dan karbohidrat untuk menghasilkan

energi. Metabolisme tersebut berlangsung di dalam sel bukan di dalam saluran pencernaan. Hal ini didukung oleh (Merrill *et al.* 1984; Fonda *et al.* 1991; Leklem, 1991) Vitamin B6 diserap di usus yang mengalami hidrolisis fosfatase dan diikuti nonfosforilasi ke dalam sel mukosa. Vitamin B6 bersama ransum masuk melalui mulut dan diabsorpsi di usus halus (Triana, 2006). Sebagian besar Vitamin B6 nonfosforilasi yang diserap dibawa masuk ke hati. Vitamin B6 dalam bentuk Piridoksal (PL) dan Piridoksamin (PM) diubah menjadi Piridoksal fosfat (PLP) dan piridoksamin fosfat (PMP) oleh PL kinase. PLP dalam hati dibawa ke dalam sirkulasi. Fungsi dari sirkulasi tersebut adalah membantu mengangkut oksigen dan nutrisi-nutrisi lainnya untuk dikirimkan ke seluruh tubuh. Hasil akhir dari Vitamin B6 tersebut akan diekskresikan melalui urin. Mekanisme vitamin B6 tersebut terjadi di sel bukan di dalam saluran pencernaan sehingga tidak berpengaruh terhadap konsumsi energi dan konsumsi protein.

3.4. Produksi Harian Telur

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan vitamin B6 tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap produksi telur harian ayam BSM 1. Nilai produksi harian telur 34,82 - 44,25 % dengan rata rata produksi harian telur 39,25 % . Nilai HDEP yang tidak berbeda nyata diduga juga disebabkan nilai konsumsi ransum antar perlakuan tidak berbeda nyata. Konsumsi ransum yang relatif sama menyebabkan hasil metabolisme nutrisi dari ransum menghasilkan presentase HDEP relatif sama. Dewati *et al.* (2020) berpendapat bahwa faktor utama yang mempengaruhi produksi telur adalah jumlah ransum yang dikonsumsi dan kandungan nutrisi dalam ransum. Dalam penelitian ini, setiap perlakuan diberikan porsi ransum dengan kandungan protein yang relatif serupa, yakni PK sekitar 10%. Daud *et al.* (2020) Asupan energi dan protein memiliki peran yang cukup besar dalam produksi telur. Selanjutnya, Ratriyanto *et al.* (2019) mengemukakan bahwa semakin tinggi kandungan protein dalam ransum, semakin tinggi pula potensi untuk meningkatkan produksi telur. Dengan kata lain, kandungan protein dalam ransum memainkan peran krusial dalam meningkatkan produktivitas telur pada ayam.

Produksi telur harian pada Tabel 3 menunjukkan nilai HDEP ayam BSM 1 kisaran 27,14-50,00% dengan rata-rata Produksi telur harian sebesar 38,05%. Jumlah HDEP tersebut di bawah standar produksi telur harian ayam kampung unggulan balitbang (KUB) yaitu 44-70% (Hayanti, 2014). Hayanti (2014) menyatakan bahwa standar

produksi telur ayam buras petelur saat masa produksi berkisar antara 40%. Rerata hasil HDEP ayam BSM 1 pada data BBPTT Maron (2021) berkisar 65%. Nilai HDEP pada hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian BBPTT Maron kemungkinan HDEP masih rendah karena masih awal dalam periode produksi telur. Hal tersebut disebabkan karena adanya perbedaan kondisi lingkungan, status kesehatan, dan manajemen pemeliharaan ayam BSM 1.

Dari penelitian Ahmad *et al.* (2024), penggunaan vitamin B6 dapat meningkatkan pertumbuhan embrio secara signifikan, tetapi dalam penelitian ini, penambahan vitamin B6 hingga dosis 9 mg/kg pada ransum tidak memiliki dampak yang signifikan terhadap produksi harian telur. Kemungkinan besar, hal ini diduga sebagian besar vitamin B6 yang ada mengalami proses metabolisme di hati ayam, sehingga mengakibatkan efek terbatas terhadap produktivitas ayam BSM 1. Oleh karena itu, walaupun vitamin B6 ditambahkan dalam ransum, peningkatan produksi telur yang diharapkan tidak tercapai secara maksimal. Hal ini diperkuat oleh pendapat Hadtstein and Vrolijk (2021) bahwa dalam keadaan normal, sebagian besar vitamin B6 (piridoksin dan piridoksamin) yang diserap diubah menjadi PLP. Koenzim PLP (Piridoksal 5-fosfat) struktur yang berfungsi sebagai koenzim dalam metabolisme asam amino, protein karbohidrat dan lipid, selain sintesis neurotransminase. PLP nanti dilepaskan sebagai piridoksal di usus kecil, dengan dosis penambahan vitamin B6 yang lebih tinggi, piridoksin nantinya akan dimetabolisme oleh tubuh di hati dan sisa metabolisme diekskresikan dalam urin. Kucuk *et al.* (2008) menyatakan produksi telur paling meningkat ketika diet ayam dilengkapi dengan seng dan piridoksin sebagai kombinasi, tetapi percobaan pemberian vitamin B6 pada ayam BSM 1 tidak memberikan hasil peningkatan produksi telur.

3.5. Konversi Ransum

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan vitamin B6 tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap konversi ransum ayam BSM 1. Hal ini dikarenakan konsumsi ransum dan produksi telur tidak terdapat perbedaan yang nyata sehingga FCR juga tidak terdapat perbedaan yang nyata. Dilaporkan oleh Atma and Kurnia (2021), bahwa konversi ransum erat kaitannya dengan konsumsi ransum dan produksi telur. Setiap perlakuan menunjukkan efisiensi ransum yang baik. Hal ini didukung dengan pendapat Rasyaf (2008), konversi ransum menunjukkan gambaran tentang efisiensi

penggunaan ransum ditinjau dari aspek teknis. Menurut Ansyari *et al.* (2012) bahwa mutu ransum akan semakin baik jika angka konversi ransum semakin kecil. Zuprizal (1998) melaporkan bahwa efisien atau tidaknya ransum dapat diukur dari angka konversi ransum yang diperoleh. Angka konversi ransum yang semakin mengecil menandakan semakin efisiennya ransum tersebut. Ransum yang berkualitas baik menggambarkan kandungan zat nutrisi didalamnya cukup dan seimbang sesuai dengan kebutuhan ternak tersebut.

Konversi ransum pada Gambar 3. menunjukkan nilai FCR ayam BSM 1 kisaran 3,7-10,4 dengan rata-rata konversi ransum sebesar 7,01. Hayanti (2014) menyatakan konversi ransum untuk ayam buras petelur antara angka 4,9-6,4. Nilai FCR ayam BSM 1 dengan diberi perlakuan vitamin B6 pada ransum menggambarkan efisiensi yang buruk dalam mengubah ransum menjadi produk telur. Hasil ini tidak berbeda jauh dengan FCR ayam kampung dari penelitian Fauzi *et al.* (2023) yaitu 7,85. Hayanti (2014) menyatakan rerata konversi ransum untuk ayam buras petelur pada fase layer antara angka 4,9-6,4. Sementara nilai konversi ransum ayam BSM 1 yang dihasilkan pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Hayanti (2014). Faktor yang mempengaruhi FCR antara lain: perbedaan kondisi lingkungan, status kesehatan ayam, konsumsi pakan, produksi telur harian, dan pemeliharaan. Pengaruh pemberian vitamin B6 yang tidak mempengaruhi konsumsi pakan menyebabkan tidak adanya perbedaan pada FCR nya. Nilai FCR ayam BSM 1 yang tinggi disebabkan adanya tingkat konsumsi ransum yang tinggi sedangkan jumlah bobot telur yang dihasilkan rendah. Senada dengan Purnamasari *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa kandungan nutrisi ransum terutama sumber energi dan protein yang dikonsumsi dapat mempengaruhi nilai konversi ransum.

Dalam penelitian ini, suplementasi vitamin B6 tidak berpengaruh nyata terhadap konversi ransum diduga vitamin B6 belum mampu meningkatkan produktifitas, serta peran vitamin B6 dalam pembentukan zat-zat lain yang mungkin tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap konversi ransum. Vitamin B6 berperan dalam metabolisme nutrisi. Vitamin B6 dan turunannya juga terlibat dalam toleransi stres pada organisme hidup, terutama dalam mengurangi stres oksidatif (Matxain *et al.*, 2007). Pada eukariota, telah tersirat bahwa resistensi stres melibatkan pendinginan singlet-oksigen yang bergantung pada piridoksin (Bilski *et al.* 2000) dimana piridoksin itu sendiri akan bertindak sebagai antioksidan (Osmani *et al.* 1999). Oksigen singlet adalah bentuk reaktif dari dioksigen yang dapat menyebabkan kerusakan pada lipid, asam amino, DNA, dan

molekul biologis penting lainnya (Haliwell and Gutteridge, 1989). Rail and Meydani (2009) juga menyatakan bahwa kekurangan vitamin B6 mempengaruhi respon imun humoral dan seluler. Dalam penelitian ini, penambahan vitamin B6 pada ayam BSM 1 belum mampu meningkatkan konversi ransum.

3.6. Rasio Efisiensi Energi dan Rasio Efisiensi Protein

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan vitamin B6 berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap REE dan REP pada ayam BSM 1 fase layer. Hasil REE dan REP yang berbeda nyata ini diduga karena berat telur yang berbeda nyata (Tabel 3). REE merupakan perbandingan antara berat telur dengan konsumsi energi. Efisiensi pakan merupakan perbandingan antara produksi telur dengan jumlah pakan yang telah dikonsumsi (Rahmawati dan Andri, 2020). Fungsi dari perhitungan nilai REE adalah untuk mengetahui seberapa efisien pakan yang diberikan dalam menghasilkan telur (g/butir). Kandungan nutrisi dalam ransum merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap produksi telur. Kandungan protein dan energi yang terkandung dalam ransum akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan memproduksi telur (Subagja et al. 2017).

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa penambahan vitamin B6 pada P2 meningkatkan REE dan REP pada ayam BSM 1. Hal tersebut diduga dosis vitamin B6 yang diberikan pada P2 merupakan dosis yang optimal, sehingga diduga membantu dalam proses pemanfaatan energi dan protein ransum. Peningkatan REE dan REP pada P2 juga diduga meningkatkan imunitas, sehingga memengaruhi ternak dalam proses pencernaan. Hal ini didukung oleh Silitonga et al. (2018) yang menyatakan bahwa piridoksin mempunyai peranan dalam pembentukan sistem imun dan pertahanan tubuh. Selain itu, vitamin B6 berperan dalam biosintesis asam nukleat dan protein, sehingga vitamin tersebut berfungsi untuk kekebalan tubuh. Hal tersebut dikarenakan antibodi dan sitokin terbentuk dari asam amino dan membutuhkan vitamin B6 sebagai koenzim dalam metabolismenya (Maggini et al. 2007). Imunitas tubuh ayam yang baik akan memengaruhi kesehatan ayam tersebut. Imunitas ternak merupakan pertahanan tubuh ternak terhadap agen penyakit yang masuk ke dalam tubuh. Chandrawati (2020) menyatakan imunitas adalah bentuk pertahanan dalam melindungi tubuh dari pengaruh biologis luar dengan cara mengenali dan membunuh patogen pada organisme. Ternak

yang memiliki imunitas rendah akan mudah terserang penyakit. Ayam yang dalam keadaan sehat, proses pencernaannya akan lebih efektif. Selain berpengaruh terhadap proses pencernaan, kesehatan ayam juga memengaruhi produktivitas ayam tersebut. Salah satu produktivitas ayam yaitu produksi telur. Hasil produksi telur (gram/butir) tersebut menunjukkan seberapa efisien ayam dalam menyerap atau menggunakan pakan.

Menurut (Lesson dan Summer, 2001 ; Suprijatna, 2005) Vitamin B6 diserap di usus dalam bentuk defosforilasi dan dilepaskan di hati. Vitamin B6 dalam hati berubah menjadi bentuk paling aktif yaitu piridoksal fosfat (PLP). PLP dalam hati dibawa ke dalam sirkulasi (pembuluh darah). PLP terikat dengan protein dalam jaringan, hal tersebut berfungsi untuk melindungi dari fosfatase. PLP pengikat protein yang sudah berlebih, PLP tersebut bebas dengan cepat terhidrolisis dan bentuk vitamin B6 nonfosforilasi dilepaskan oleh hati dan ke sirkulasi, nantinya akan membantu menyusun kuning telur yang ada pada infundibulum dan memengaruhi protein telur pada putih telur pada saat di magnum. Vitamin B6 juga mempunyai peran dalam metabolisme lemak (Batubara *et al.* 2018). Kuning telur pada ayam didominasi oleh lemak (Wulandari dan Arief, 2022). Lemak tersebut akan disusun menjadi kuning telur, sehingga besar kecilnya kuning telur akan memengaruhi besar kecilnya bobot telur. Bobot telur pada penelitian ini memberikan hasil yang berbeda nyata. Purwanti *et al.* (2015) menyatakan bahwa besar kecilnya bobot telur dipengaruhi oleh besar kecilnya kuning telur yang dihasilkan, kuning telur yang dihasilkan semakin besar maka berat telur yang dihasilkan akan semakin besar juga.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa pemberian suplementasi vitamin B6 pada ransum sampai 9 mg/kg ransum maupun tanpa penambahan vitamin B6 tidak mempengaruhi konsumsi ransum (*feed intake*), konsumsi energi, konsumsi protein, produksi telur harian (*hen-day egg production*), dan konversi ransum (*feed conversion ratio*) akan tetapi memberikan pengaruh nyata terhadap rasio efisiensi energi dan rasio efisiensi protein ayam BSM 1 pada umur 28--32 minggu.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih kepada PT Indofood Sukses Makmur, Tbk. dalam kerangka program Indofood Riset Nugraha (IRN) 2021-2022 sebagai penyedia dana dalam penelitian.

Daftar Pustaka

- Ahmad, W., Kanwal, M. A., Inayat, I., Ahmad, S. N., Batool, A. I., Ghazanfar, N., Idrees, R., Suleman, S., Younis, A., Ahmad, K.R. 2024. Protective Role of Vitamin B6 Against Teratogenic Effects Induced by Lead in Chick Embryo. *Birth Defects Research* 116 (12). DOI: 10.1002/bdr2.2416
- Ansyari, R., A. Jaelani dan N. Widaningsih., 2012. Substitusi tepung ikan dengan tepung larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) terhadap penampila burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). *Ziraaah* 35(3): 217-223. DOI: 10.31602/zmip.v35i3.46
- Astawa, I.P.A. 2015. *Bahan Ajar Biokimia: Struktur Vitamin dan Koenzim Yang Larut Dalam Air*. Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Bali.
- Atma, A.A. dan D.A. Kurnia. 2021. Penggunaan tepung daun Indigofera sp dalam pakan terhadap penampilan produksi, kualitas telur dan lemak darah ayam petelur. *REKASATWA: Jurnal Ilmiah Peternakan* 3(1): 8-16. DOI: 10.33474/rekasatwa.v3i1.11140
- Badan Pusat Statistik. 2021. Rata-Rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting 2007. <<https://www.bps.go.id/>> (Maret 05, 2023).
- Balai Budidaya dan Pembibitan Ternak Terpadu. 2021. Ayam BSM-1. <<https://disnakkeswan.jatengprov.go.id/>> (Januari 10, 2023).
- Batubara, M. F., Yahwardiah S., Herla R., dan Sri S. 2018. Pengukuran Kadar Piridoksin (Vitamin B6) dalam Darah pada Anak Penderita Defisit Perhatian dan Gangguan Hiperaktivitas (ADHD). *KLOROFIL* 2 (1) :1-6. DOI: 10.30821/kfl:jibt.v2i1.1801
- Bilski, P., M.Y. Li, M. Ehrenshaft, M.E. Daub, and C.F. Chignell. 2000. Vitamin B6 (pyridoxine) and its derivatives are efficient singlet oxygen quenchers and potential fungal antioxidants. *Phot Photobiol* 71: 129-134. DOI: 10.1562/0031-8655(2000)0710129SIPVBP2.0.CO2
- Budiman, A., T. Dhalika dan B. Ayuningsih. 2006. Uji pencernaan serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dalam ransum lengkap berbasis hijauan daun pucuk tebu (*Saccharum officinarum*). *Jurnal Ilmu Ternak* 6(2): 132-135. DOI: 10.24198/jit.v6i2.2281
- Candrawati D.P.M.A. 2016. *Bahan Ajar Nutrisi Ternak Dasar (Metabolisme Energi Vitamin, Mineral, dan Air)*. Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Bali.
- Chandrawati, F. P. 2020. Imunitas dan Peningkatan Imunitas pada Anak. Webinar Seri I. Departemen Ilmu Kesehatan Anak. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang.
- Daud, M., Yaman, M. A., & Zulfan, Z. 2020. Potensi penggunaan limbah ikan leubiem (*Chanthidermis maculatus*) sebagai sumber protein dalam ransum terhadap produktivitas itik petelur. *Livestock and Animal Research* 18(3), 217-228. DOI: 10.20961/lar.v18i3.45992

- Dewati, R., Hidayat, H., and Kususiya, K. (2020). pengaruh pemberian level protein pakan berbeda terhadap performa ayam merawang umur 2–12 minggu. *Buletin Peternakan Tropis* 1(1), 5-9. DOI: 10.31186/bPT1.1.5-9
- Dono, N. D. 2012. Nutritional Strategies To Improve Enteric Health And Growth Performance Of Poultry In The Post Antibiotic Era. *Thesis*. College of Medical, Veterinary and Life Sciences, Universitas Glasgow.
- Duncan, D. B. 1955. Multiple Range and Multiple F Tests. *Biometrics* 11: 1-42. DOI: 10.2307/3001478
- Ensminger, M.E., J.E. Oldfield, and Heinemann, W.W. 1990. *Feeds and Nutrition*. Ensminger, USA.
- Fauzi, A., and Lestari, R. D. 2023. Studi Kelayakan Usaha Ternak Ayam Broiler Pada Pola Mandiri Dan Pola Kemitraan di Kabupaten Klaten. *Agricultural Socio-Economic Empowerment and Agribusiness Journal* 2(2): 83-96. DOI: 10.20961/agrisema.v2i2.80752
- Fonda ML, Trauss C, Guempel UM. 1991. The binding of pyridoxal 5'-phosphate to human serum albumin. *Arch Biochem Biophys* 288:79-86. DOI: 10.1016/0003-9861(91)90167-h
- Gholizadeh, H., Mehran Torki dan Hamed Mohammadi. 2022. Production performance, egg quality and some blood parameters of heat-stressed laying hens as affected by dietary supplemental Vit B6, Mg and Zn. *Vet Med Sci*, 8 : 681–694. DOI: 10.1002/vms3.737.
- Hadtstein, F. and Vrolijk. 2021. Vitamin B-6-Induced Neuropathy: Exploring the Mechanisms of Pyridoxine Toxicity. *Advances in Nutrition* 12(5): 1911-1929. DOI: doi.org/10.1093/advances/nmab033
- Hakim, L, 2017. Protein Ransum Ayam Broiler yang Mengandung Tepung Bulu Ayam Hasil Fermentasi dengan *Bacillus* spp. dan *Lactobacillus* spp. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi.
- Halliwell, B. and J.M.C. Gutteridge. 1989. *Lipid peroxidation: a radical chain reaction*. In: Halliwell B, Gutteridge JMC (eds) *Free Radicals in Biology and Medicine*. Oxford University Press, New York.
- Hasibuan, L.A. 2023. Pengaruh Penyuluhan Kesehatan Dengan Menggunakan Leaflet Terhadap Peningkatan Pengetahuan Tentang Hipertensi Pada Lansia di Puskesmas Sadabuan Tahun 2023. *Skripsi*. Universitas Aifa Royhan. Kota Padangsidimpuan.
- Hayanti, S.Y. 2014. Petunjuk Teknis Budidaya Ayam Kampung Unggul (KUB) Badan Litbang Pertanian. <<https://disnakeswan.jatengprov.go.id/kategori/seputar-dinas-dan-upt>> (Januari 12, 2023).
- Hodgson, L. dan Yvette Brazier. 2020. The benefits and food sources of vitamin B6. <<https://www.medicalnewstoday.com/articles/219662>> (Oktober 18, 2022).
- Julianti, K., Sudrajat, D., and Kardaya, D. 2016. Pengaruh Substitusi Tepung Ampas Kelapa Dalam Pakan Komersil terhadap Energi Metabolis Ayam Kampung. *Jurnal Peternakan Nusantara* 1 (1): 159-164. DOI: 10.30997/jpnu.v2i1.367
- Kucuk, O., A. Kahraman, I. Kurt, N. Yildiz, and A. C. Onmaz. 2008. A combination of zinc and pyridoxine supplementation to the diet of laying hens improves performance and egg quality. *Biological Trace Element Research* 26: 165-175. DOI: 10.1007/s12011-008-8190-z
- Leklem, JE. 1991. *Vitamin B6*. In: Machlin LJ ed. *Handbook of Vitamins, 2nd edition*. Marcel Dekker, New York.

- Lesson, S. and J. D. Summers. 2001. *Nutrition of the chicken, 4th edition*. Guelph. Ontario, Canada.
- Lidyawati, A., Khopsoh, B., and Haryuni, N. 2019. Efek penambahan level vitamin E dan Selenium dalam pakan terhadap performa ayam petelur yang diinseminasi buatan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 6(2), 106-110. DOI: 10.23960/jiPTv6i2.p106-110
- Maggini, S., Eva S. W., Stephen B., and Dietrich H. H. 2007. Selected vitamins and trace elements support immune function by strengthening epithelial barriers and cellular and humoral immune responses. *British Journal of Nutrition* 98(1): 29-35. DOI: 10.1017/s0007114507832971
- Matxain, J.M., M. Ristila, A. Strid, and L.A. Eriksson. 2007. Theoretical study of the reaction of vitamin B6 with 1 O₂. *Chem Journal* 13: 4636-4642. DOI: 10.1002/chem.200700002
- Merrill, A.H., Jr, Henderson J.M, Wang E, McDonald B.W., and Millikan W.J. 1984. Metabolism of vitamin B-6 by human liver. *Journal Nutrition* 114:1664–1674. DOI: 10.1093/jn/114.9.1664
- Muhamad, R., Akrivaki, A., Papagiannopoulou, G., Zavridis, P., and Zis, P. 2023. The role of vitamin B6 in peripheral neuropathy: a systematic review. *Nutrients* 15(13), 2823. DOI: 10.3390/nu15132823
- Osmani, A.H., G.S. May, and S.A. Osmani. 1999. The extremely conserved pyroA gene of *Aspergillus nidulans* is required for pyridoxine synthesis and is required indirectly for resistance to photosensitizers. *Journal of Biological Chemistry* 274: 23565-23569. DOI: 10.1074/jbc.274.33.23565
- Pond, W.C., Church, D.C., and Pond, K.R. 1995. *Basic Animal Nutrition and Feeding, 4th edition*. Wiley, New York.
- Purnamasari, D. K., Syamsuhaidi, S., Sumiati, S., and Alfian, G. M. A. 2022. Productivity and Feed of Laying Hens by Efficient Use of Concentrates: Ayam ras Petelur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia (JITPI) Indonesian Journal of Animal Science and Technology* 8(2): 112-119. DOI: 10.29303/jitpi.v8i2.145
- Purwanti, D., Djaelani, M.A., and Yuniwanti, E.Y.W. 2015. indeks kuning telur (IKT) haugh unit (HU) dan bobot telur pada berbagai itik lokal di Jawa Tengah. Universitas Diponegoro. *Jurnal Biologi* 4(2): 1-9. DOI: 19405/18404
- Rahmawati, N., and Irawan, A.C. 2020. Pengaruh Pemberian Fitobiotik Dalam Pakan Terhadap Performa Produksi Ayam Ras Petelur Umur 28 –32 Minggu. *Jurnal Ilmiah Filia Cendekia* 5 (1): 36-41. DOI: 10.32503/fillia.v5i1.991.
- Rail L.C., and S.N. Meydani. 2009. Vitamin B6 and immune competence. *Nutrition Reviews* 51: 217-225. DOI: 10.1111/j.1753-4887.1993.tb03109.x
- Rasyaf, M. 2008. *Panduan Beternak Ayam Pedaging*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ratriyanto, A., B.F. Hidayat, N. Widyas, and Prastowo, S. 2019. Kurva produksi telur di awal masa peneluran pada puyuh yang diberi ransum dengan kandungan protein berbeda. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran* 19(1): 28-35. DOI: 10.24198/jit.v19i1.22171
- Rifaid. 2018. Kualitas Dan Produksi Telur Berdasarkan Umur dan Pakan Yang Digunakan. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- Setiawan A., Suprijatna, E., and Mahfudz, L.D. 2017. Pengaruh Frekuensi Dan Periode Pemberian Pakan Terhadap Efisiensi Penggunaan Energi Metabolisme Ayam Buras Super. *Majalah Ilmiah Peternakan* 20 (3). DOI: 10.24843/mip.2017.v20.i03.p05

- Silitonga, M.P., Melva Silitonga, dan Meida Nugrahalia. 2018. Efektifitas Berbagai Metode Suplementasi Piridoksin Mengoptimalkan Produksi Immunoglobulin Y (Igy) Kuning Telur Ayam. *Jurnal Biosains* 4 (2): 92-95. DOI: 10.24114/jbio.v4i2.10417
- Silitonga, P.M., M. Silitonga, dan M. Nugrahalia. 2019. Kemanjuran IgY kuning telur ayam yang telah memperoleh suplementasi piridoksin mencegah kelainan oleh *Salmonella enteridis*. *Jurnal Biosains* 5(3): 111-115. DOI: 10.24114/jbio.v5i3.14563
- Siswohardjono, W. 1982. Beberapa Metode Pengukuran Energi Metabolis Bahan Makanan Ternak pada Itik. *Makalah Seminar Pasca Sarjana*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Subagja, H., Prasetyo, B., and Nurjanah, H. 2017. Faktor Produksi Usaha Ternak Itik Petelur Semi Intensif Di Kabupaten Jember. *Jurnal Ilmiah INOVASI* 17 (2): 67 - 72. DOI: 10.25047/jii.v17i2.545
- Suprijatna, E., Atmomarsono, U., and Kartasudjana, R. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Triana, V. 2006. Macam-Macam Vitamin Dan Fungsinya dalam Tubuh Manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 1(1) : 40 – 47. DOI: 10.24893/jkma.v1i1.9
- Wulandari, Z., and Arief, I.I. 2022. Review: Tepung Telur Ayam: Nilai Gizi, Sifat Fungsional dan Manfaat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 10 (2): 62-68. DOI: <https://doi.org/10.29244/jipthp.10.2.62-68>.
- Xie, M., Tang, J., Wen, Z., Huang, W., and Hou, S. 2014. Effects of pyridoxine on growth performance and plasma aminotransferases and homocysteine of white pekin ducks. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 27(12): 1744. DOI: 10.5713/ajas.2014.14252
- Zuprizal, 1998. *Nutrisi Unggas Lanjut*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.