

Substitusi Tepung Bawang Putih (*Allium sativum*) dengan Bawang Hitam (*Black Garlic*) dalam Ransum terhadap Umur Bertelur dan Bobot Telur Pertama Puyuh (*Coturnix - coturnix japonica*)

(Substitution garlic with black garlic in the ration on early egg production of layer quail (*Coturnix - coturnix japonica*))

Berliana¹, Nurhayati¹, dan Nelwida¹
Fakultas Peternakan, Universitas Jambi

ABSTRAK Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performa awal bertelur pada puyuh yang bahan pakannya diganti dari tepung bawang putih menjadi bawang hitam. Materi yang digunakan adalah 200 ekor puyuh betina umur 3 minggu yang dipelihara sampai umur bertelur pertama. Perlakuan yang diberikan adalah penggantian tepung bawang putih dengan bawang hitam sehingga diperoleh 5 perlakuan dan 4 ulangan dimana setiap ulangan terdiri dari 10 ekor puyuh. Perlakuaannya adalah P0=100% ransum komersil tanpa penambahan tepung bawang putih dan bawang hitam (kontrol), P1=100% ransum komersil+3% tepung bawang putih+0% bawang hitam, P2=100% ransum komersil+2% tepung bawang putih+1% bawang hitam, P3=100% ransum komersil+1% tepung bawang putih+2% bawang hitam, P4=100%

ransum komersil +0% tepung bawang putih+3% bawang hitam. Penelitian ini didesain menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan jika terdapat pengaruh pada perlakuan dilanjutkan dengan uji jarak Duncan. Peubah yang diamati meliputi konsumsi ransum, bobot badan dan umur saat bertelur pertama dan konversi ransum. Hasil dari penelitian menunjukkan penggantian tepung bawang putih dengan bawang hitam tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ($P>0.05$) terhadap konsumsi ransum, bobot badan dan umur saat bertelur pertama, dan konversi ransum puyuh. Kesimpulan yang diperoleh bahwa substitusi tepung bawang putih dengan bawang hitam sampai 3 % dalam ransum belum dapat memperbaiki performa awal produksi telur pada puyuh.

Kata kunci: Bawang hitam, bawang putih, bobot telur, puyuh, umur bertelur

ABSTRACT This study aimed to determine the performance of early egg production of quail fed ration contained garlic that was substituted by black garlic. The study used 200 female quail at 3 weeks of age and was kept until the first day of laying egg. The treatments were the substitution level of garlic with black garlic, namely P0 = 100% commercial feed without garlic and black garlic, P1 = 100% commercial feed + 3% garlic + 0% black garlic, P2 = 100% commercial feed + 2% garlic + 1% black garlic, P3 = 100% commercial feed + 1% garlic + 2% black garlic, and P4 = 100% commercial feed + 0% garlic + 3% black garlic. The research was designed into Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatments

and 4 replications those 10 quails each. The parameters were feed consumption, body weight and age at the first day of laying egg, and feed conversion. Data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) and the significant effect of the treatment would be tested using Duncan's Multiple Range Test. Results of this study showed that there was not significant different ($P>0.05$) among treatment groups on feed consumption, body weight and age at the first day of laying egg, and feed conversion. It is concluded that using black garlic up to 3 % or 2.91 % in ration to substitute garlic does not improve quail early egg production performance yet.

Keywords: Age of laying egg, black garlic, egg weight, garlic, quail

2018 Agripet: Vol (18) No. 2: 95-102

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan dalam pemeliharaan ternak unggas khususnya puyuh di daerah panas adalah rendahnya konsumsi yang berdampak kepada rendahnya performa produksi baik pertumbuhan maupun produksi telur. Pada daerah tropis, cekaman panas merupakan *stressor* utama yang mempengaruhi produksi unggas dan menyebabkan respon

perilaku dan kondisi fisiologis. Menurunnya hormon triiodotironin (T_3) baik akibat kekurangan makanan maupun stress karena panas berdampak terhadap penurunan penambahan bobot badan pada umur 4 sampai 6 minggu. Hal ini akan mengakibatkan keterlambatan saat bertelur pada puyuh. Menurunnya hormon triiodotironin pada suhu panas berkaitan erat dengan menurunnya konsumsi oksigen serta metabolisme secara umum (Decuyper dan Buyse, 2005). Selain itu

Corresponding author: nurhayati_agus@unja.ac.id
DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v18i2.12779>

temperatur lingkungan dan konsumsi pakan juga dapat mempengaruhi bobot telur dimana kenaikan suhu lingkungan dapat menurunkan bobot telur. Temim *et al.* (2000) dan Lin *et al.* (2006) menyatakan bahwa pada temperatur tinggi, penggunaan protein ransum menjadi tidak efisien, karena menurunnya sintesis protein dan terjadinya peningkatan ekskresi nitrogen sehingga deposisi protein tubuh berkurang yang selanjutnya berdampak kepada menurunnya laju pertumbuhan. Sejalan dengan pendapat Filho *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa menurunnya efisiensi penggunaan protein untuk produksi telur disebabkan karena meningkatnya pembongkaran protein untuk produksi energi guna membuang kelebihan panas tubuh, sehingga ekskresi nitrogen meningkat. Sintesis dan sekresi hormon tiroid di dalam tubuh ternak sangat dipengaruhi oleh temperatur lingkungan lingkungan (Yi *et al.*, 2009). Dari keadaan tersebut dapat digambarkan bahwa unggas yang dipelihara di daerah tropis mengalami saat pencapaian dewasa kelamin yang terlambat dari potensi genetiknya, karena pada unggas selain umur, faktor bobot badan juga sangat menentukan saat dewasa kelamin. Menurut Sugiharto (2005), puyuh mulai bertelur pada umur 35-42 hari.

Periode 0-6 minggu yang umumnya merupakan periode disaat puyuh mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Periode ini merupakan penentu baik buruknya performa puyuh untuk periode bertelur. Upaya yang perlu dilaksanakan untuk meningkatkan produktivitas puyuh adalah dengan program pemeliharaan periode awal pertumbuhan yang sebaik-baiknya agar menghasilkan bobot puyuh yang maksimal. Pertumbuhan pada awal pemeliharaan akan mempengaruhi umur dewasa kelamin pada ternak puyuh dan bobot telur yang dihasilkan.

Untuk mengoptimalkan produksi, diantaranya meningkatkan konsumsi pakan, membantu proses pencernaan dan absorpsi zat makanan, membantu proses metabolisme, untuk pencegahan penyakit dan kesehatan ternak, serta memperbaiki pertumbuhan, dapat dilakukan dengan penambahan *feed additive* dalam pakan puyuh, antara lain bawang putih.

Suharti (2004) menyatakan bahwa penambahan bawang putih (*Allium sativum*) mampu memperlambat gerak peristaltik usus dengan demikian walaupun ransum yang dikonsumsi sedikit, tetapi penyerapannya meningkat sehingga menghasilkan berat badan yang tinggi dan meningkatkan efisiensi pakan, selain itu bawang putih (*Allium sativum*) juga mengandung asam amino dan multivitamin sehingga dapat meningkatkan kesehatan. Bawang putih kaya akan asam amino esensial, dimana kandungan methionine pada bawang putih segar adalah 31,56 mg/100 gram sedangkan produk fermentasinya (1 bulan) mengandung methionine sebesar 78,11 mg/100 gram. Bawang putih mengandung 33 senyawa organosulfur, beberapa enzim, asam amino dan mineral, komponen bersulfur pada bawang putih dapat meningkatkan ketersediaan asam amino yang mengandung sulfur seperti methionin dan sistein dalam tubuh unggas.

Selain itu bawang putih mengandung bahan aktif yang tergolong ke dalam minyak atsiri yaitu *allicin* dan *scordinin* (Amagase, 2006). *Scordinin* berperan dalam memberikan kekuatan dan pertumbuhan tubuh, bawang putih juga mengandung sinar *gurwich* (*gurwitch rays*) yaitu radiasi mitogenetik yang merangsang pertumbuhan sel tubuh dan mempunyai daya peremajaan pada semua fungsi tubuh (Syamsiah dan Tajudin, 2004). *Scordinin* yang ada dalam bawang putih merangsang pertumbuhan otot dan *allicin* menghambat terbentuknya jaringan adiposa, sehingga penambahan berat badan terjadi yang dikarenakan karena adanya peningkatan masa otot dan bukan oleh jaringan adiposa (Hidayati, 2005), Akan tetapi Fajri *et al.* (2000) mendapatkan bahwa ekstrak bawang putih baik berbentuk minyak ataupun bubuk belum mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Sung *et al.* (2014) menyatakan bahwa ekstrak bawang putih memiliki kelemahan yaitu tidak stabilnya senyawa alisin yang terkandung didalamnya. Oleh karena itu bawang putih perlu mendapat perlakuan terlebih dahulu jika akan dimanfaatkan untuk pengobatan diantaranya melalui fermentasi atau pemanasan pada temperatur dan kelembaban tertentu, yang

dikenal dengan *black garlic* atau bawang hitam sebagaimana dinyatakan Kimura *et al.* (2017). Bawang hitam memiliki kemampuan antioksidan yang lebih tinggi dan menurunkan kadar lemak serta kolesterol dalam darah dibandingkan bawang putih (Lee *et al.*, 2009; Kim *et al.*, 2011; Choi *et al.*, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek substitusi *feed additive* tepung bawang putih (*allium sativum*) dan *black garlic* terhadap umur bertelur dan bobot telur pertama puyuh (*coturnix-coturnix japonica*).

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Farm dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi dan Laboratorium Kesehatan pada Dinas Kesehatan Provinsi Jambi. Penelitian menggunakan 200 ekor puyuh betina umur 3 minggu yang dipelihara selama periode grower sampai umur bertelur pertama, bawang hitam yang digunakan adalah bawang hitam hasil fermentasi selama 17 hari (modifikasi dari Kimura *et al.*, 2017).

Perlakuan yang diberikan adalah level pemberian tepung bawang putih (TBP) dan bawang hitam (TBH) dan kombinasi keduanya yaitu 0, 1, 2 dan 3 %, sehingga diperoleh perlakuan yaitu: P0 = 100% ransum komersil tanpa penambahan TBP dan TBH (Kontrol), P1=100% ransum komersil + 3% TBP+0% TBH, P2=100% ransum komersil + 2% TBP + 1% TBH, P3= 100% ransum komersil + 1% TBP + 2% TBH dan P4= 100% ransum komersil +0% TBP + 3% TBH.

Peubah yang diamati adalah konsumsi ransum, umur saat pertama bertelur, bobot badan saat bertelur pertama, bobot telur pertama dan konversi ransum. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan perlakuan yang berpengaruh nyata akan diuji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Steel and Torrie, 1993). Kandungan gizi tepung bawang putih adalah bahan kering 35,71%, protein kasar 16,78% lemak kasar 4,95% dan kadar abu 5,91%, sedangkan tepung bawang hitam mengandung bahan kering 31,94%, protein kasar 15,66%, lemak kasar

3,57% dan kadar abu 4,03%. Untuk kandungan gizi ransum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Ransum Perlakuan

Kandungan Zat Makanan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Berat Kering	91,29	92,36	92,33	92,00	92,25
Protein	18,50	19,00	19,00	18,99	18,98
Lemak kasar	4,43	4,58	4,57	4,56	4,55
Serat kasar	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Abu	11,17	11,35	11,33	11,31	11,29

Keterangan: Hasil analisa di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi (2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rerata konsumsi ransum, umur saat bertelur pertama, bobot badan saat pertama bertelur dan konversi ransum akibat substitusi tepung bawang putih, bawang hitam dan kombinasi keduanya tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Semua Peubah yang Diamati Selama Penelitian

Peubah	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Konsumsi ransum (g/ekor/hr)	16,02	15,44	15,52	15,94	16,32
Bobot badan bertelur pertama (g/ekor)	127,50	126,75	129,50	131,25	131,75
Umur bertelur pertama (hr)	41,00	40,25	40,50	40,50	39,00
Bobot telur pertama (g/butir)	8,00	7,75	7,75	7,75	7,75
Konversi ransum	4,06	4,04	3,97	4,15	3,87

Keterangan : Tidak berpengaruh nyata (P>0.05)

Konsumsi Ransum

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggantian tepung bawang putih dengan bawang hitam tidak berpengaruh nyata (P>0.05) pada konsumsi ransum puyuh. Sejalan dengan pendapat Lim *et al.* (2006) yang mengamati bahwa tidak ada perbedaan pada konsumsi ransum ayam petelur dengan penambahan 1%, 3%, dan 5% tepung bawang putih dan didukung oleh Saleh *et al.* (2006), pemberian tepung bawang putih 1 - 5% tidak berpengaruh terhadap konsumsi ransum itik peking.

Angka rata-rata konsumsi ransum puyuh periode grower berkisar 15,44–16,32 g/ekor/hari. Angka rata-rata konsumsi cenderung tinggi pada perlakuan substitusi bawang hitam 3% yaitu 16.32 g/ekor/hari. Hal ini diduga

karena bawang hitam mampu meningkatkan kandungan zat makanan terutama asam amino methionine sehingga dapat meningkatkan nafsu makan ternak. Menurut Choi *et al.* (2014) kandungan methionine pada bawang putih segar adalah 31,56 mg/100 gram sedangkan bawang putih yang difermentasi mengandung methionine sebesar 78,11 mg/100 gram. Menurut Wahyu (2004) menyatakan bahwa konsumsi ransum dipengaruhi oleh zat-zat makanan yang terkandung dalam ransum, sehingga semakin baik kandungan nutrisi ransum akan semakin cepat puyuh bertelur. Fenita *et al.* (2010) menyatakan bahwa substitusi asam amino lisin, metionin dan triptopan cenderung meningkatkan konsumsi ransum pada ayam ras petelur walaupun belum nyata.

Bobot Badan Saat Bertelur Pertama

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggantian tepung bawang putih dengan bawang hitam tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) pada bobot badan saat umur bertelur pertama puyuh. Hal ini sejalan dengan konsumsi ransum yang tidak nyata juga akan menghasilkan bobot badan yang relatif sama. Bobot badan merupakan akumulasi hasil metabolisme. Hasil metabolisme didukung oleh banyaknya ransum yang dikonsumsi serta optimalisasi penggunaan ransum. Unggas membutuhkan asupan nutrisi yang cukup untuk meningkatkan bobot tubuhnya pada masa pertumbuhan. Salah satunya dengan meningkatkan konsumsi ransum. Nurhayati *et al.* (2019) menyatakan bahwa kualitas ransum yang diberikan akan mempengaruhi pertumbuhan ternak puyuh dan efisiensi penggunaan protein. Kualitas ransum yang sama akan menghasilkan pertumbuhan ternak puyuh yang tidak berbeda. Sejalan dengan pendapat Djulardi (2006) yang menyatakan bahwa ransum merupakan faktor penting dalam menentukan kecepatan pertumbuhan oleh karena itu ransum pada harus mengandung nutrisi yang seimbang dan sesuai kebutuhan.

Angka rata-rata yang diperoleh menunjukkan bahwa penggantian tepung bawang putih dan bawang hitam mampu memperbaiki bobot badan puyuh dan bobot badan ternak puyuh

yang mengkonsumsi ransum mengandung 3% bawang hitam atau 2,91% dalam ransum cenderung tinggi walaupun tidak berbeda secara signifikan. Keadaan ini menggambarkan bahwa bawang hitam mampu memperbaiki penyerapan nutrisi. Hal ini dijelaskan oleh Lee *et al.* (2016) bahwa substitusi bawang putih fermentasi dapat meningkatkan ketinggian villi dan kedalaman kriptus usus halus. Kemampuan penyerapan zat-zat makanan dipengaruhi oleh banyaknya villi dan microvilli usus dan dipengaruhi juga oleh tinggi dan luas permukaan villi (Sugito, *et al.*, 2007). Hal ini disebabkan karena villi pada dinding usus halus dapat meningkatkan luas permukaan usus yang berarti memperluas bidang penyerapan sehingga kemampuan penyerapan nutrisi juga meningkat. Villi usus merupakan kunci dari penyerapan (Gillespie, 2004). Selain itu senyawa *allisin* yang terdapat pada bawang putih berfungsi menghilangkan bakteri patogen dan parasit-parasit pencernaan, sehingga pakan yang dikonsumsi dapat dicerna dan diserap secara sempurna (Mide, 2008). Sejalan dengan pendapat Ramakrishna *et al.* (2003) yang melaporkan bahwa substitusi bawang putih dapat meningkatkan aktivitas enzim pankreas, sehingga dapat meningkatkan penyerapan zat makanan. Menurut Bampidis *et al.* (2005) dan Tatara *et al.* (2008) suplementasi tepung bawang putih dalam ransum dapat digunakan sebagai alternatif dari promotor pertumbuhan dan produksi, karena mempunyai efek yang menguntungkan dalam memperbaiki daya cerna.

Kisaran angka bobot badan saat bertelur pertama yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 127,50 - 131,75 gram/ekor, sedangkan menurut Ansyari *et al.* (2012), bobot badan puyuh pada periode awal bertelur berada pada kisaran 130-140 gram/ekor. Perbedaan hasil diduga karena perbedaan kualitas ransum yang diberikan, strain ternak yang digunakan, dan faktor lingkungan.

Umur Bertelur Pertama

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggantian tepung bawang putih dengan bawang hitam tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) pada umur bertelur pertama puyuh.

Hasil ini sejalan dengan konsumsi ransum dan bobot badan yang tidak berpengaruh nyata. Pada penelitian ini diperoleh umur bertelur pertama yaitu 39-41 hari, lebih cepat dibandingkan yang dilaporkan oleh peneliti sebelumnya. Menurut Wiradimadja (2007) umur dewasa kelamin pada puyuh betina ditandai dengan pertama kali bertelur dan rata-rata umur puyuh saat bertelur pertama adalah 41 hari. Ghazvian *et al.* (2011) dan Suharyati (2016) menyatakan bahwa puyuh mulai berproduksi umur 42 hari. Perbedaan hasil ini diduga karena adanya peran bawang hitam dalam meningkatkan kualitas ransum sehingga akan mempengaruhi konsumsi dan bobot badan yang dihasilkan.

Dari angka rata-rata yang diperoleh dalam penelitian ini terlihat kecenderungan umur bertelur pertama puyuh yang diberi ransum mengandung tepung bawang hitam sebanyak 3% atau 2,91% dalam ransum lebih cepat walaupun belum berbeda secara signifikan. Keadaan ini menjelaskan bahwa pencapaian umur bertelur pertama dapat dipengaruhi oleh konsumsi ransum dan bobot badan. Renema (2008), menyatakan bahwa unggas akan mulai bertelur setelah mencapai berat badan yang tepat. Menurut Wiradimadja *et al.* (2007) rata-rata umur puyuh saat mencapai dewasa kelamin adalah 6 minggu, tetapi ditemukan juga yang lebih tua dari umur tersebut tergantung makanan dan berat badan. Sartika (2005) menyebutkan bahwa umur pertama bertelur sangat bervariasi tergantung pada manajemen pemeliharaan, pemberian ransum dan variasi individu. Menurut Cankaya *et al.* (2008) produksi telur berkaitan erat dengan umur dewasa kelamin yang tepat karena semakin cepat umur dewasa kelamin akan semakin mempercepat pencapaian puncak produksi

Bobot Telur Pertama

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggantian tepung bawang putih dengan bawang hitam tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap bobot telur pertama puyuh. Keadaan ini sejalan dengan konsumsi ransum karena konsumsi ransum yang berpengaruh tidak nyata akan menyebabkan bobot telur juga

menjadi tidak berpengaruh nyata. Ransum merupakan hal yang sangat penting dalam proses pembentukan telur karena sebagian besar zat yang berada di dalam telur seperti karbohidrat, lemak dan protein berasal dari ransum. Zat gizi makanan yang mempengaruhi bobot telur adalah protein dan asam amino. Telur puyuh mempunyai berat 7%-8% dari berat induk, yaitu berkisar antara 7-12 g/butir, 6-12 g/butir (Reddish *et al.*, 2003; Sezer, 2007) dan 8-12 gram (Setyawan *et al.*, 2012).

Konversi Ransum

Konversi ransum menggambarkan efisiensi penggunaan ransum yang merupakan pencerminan hubungan antara pertumbuhan dan konsumsi ransum pada ayam pedaging atau antara produksi telur yang diukur melalui berat telur yang dihasilkan dan konsumsi ransum pada unggas petelur. Kemampuan ternak dalam memanfaatkan ransum guna menambah bobot badan atau berat telur yang dihasilkan akan berkurang seiring dengan bertambahnya umur ternak.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penggantian tepung bawang putih dengan bawang hitam tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap konversi ransum puyuh. Konversi ransum diperoleh berkisar antara 3,87 - 4,15. Tidak berbedanya konversi ransum sejalan dengan konsumsi dan bobot telur yang dihasilkan. Bakrie *et al.* (2012) memperoleh angka konversi ransum sebesar 3.69 pada puyuh umur 1-6 minggu. Perbedaan nilai konversi yang diperoleh diduga karena perbedaan kualitas ransum yang diberikan dan umur puyuh yang digunakan. Sagala (2009) menyatakan bahwa semakin baik kualitas ransum, semakin kecil pula nilai konversi ransumnya.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu penggunaan bawang hitam sampai 3% atau 2,91% dalam ransum untuk menggantikan bawang putih belum dapat memperbaiki performa awal produksi pada puyuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Amagase, H., 2006. Clarifying the real bioactive constituents of garlic. *J. Nutr.* 136: 716-725.
- Ansyari, R., Jaelani, A., Widaningsih, N., 2012. Substitusi tepung ikan dengan tepung maggot black soldier fly (*hermetia illucens*) terhadap penampilan burung puyuh (*coturnix coturnix japonica*). *Ziraa'ah*, 35(3): 217-223
- Bakrie, B., Manshur, E., Sukadana, I.M., 2012. Pemberian berbagai level tepung cangkang udang kedalam ransum anak puyuh dalam masa pertumbuhan (umur 1-6 minggu). *JPPT*. 12(1):58-68.
- Bampidis, V.A., Christodoulou, V., Christaki, E., Florou-Paneri P., Spais, A.B., 2005. Effect of dietary garlic bulb and garlic husk supplementation on performance and carcass characteristics of growing lambs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 121:273-283
- Cankaya, S., Ocak, N., Sungu, M., 2008. Canonical correlation analysis for estimation of relationship between sexual maturity and egg production traits upon a viability of nutrients in pullets. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 21(11): 1576-1584.
- Choi, I.S., Cha, H.S., Lee, Y.S., 2014. Physicochemical and antioxidant properties of black garlic. *Molecules* 19 : 16811-16823.
- De Faria Filho, D.M.B., Campos, K.A., Alfonso Torres, Vieira, B.S., Rosa, P.S., Vas, A.M., Macari, M., Furlan, R.L., 2007. Protein levels for heat exposed broilers : Performance, Nutrients digestibility and energy and protein metabolism. *Inter. J. Poult Sci.* 6(3);187-194.
- Decuypere, E., Buyse, J., 2005. Endocrine control of postnatal growth in poultry. *J. Poult. Sci* 42:1-13.
- Djulardi, A., Muis, H dan Latif, S.A. 2006. *Nutrisi Aneka Ternak dan Satwa Harapan*. Universitas Andalas, Padang.
- Fajri, I., Erly., Usman, E., 2010. Perbedaan Efek Antibakteri Kapsul minyak bawang putih (Garlic oil) dan kapsul bubuk bawang putih (Garlic powder) terhadap pertumbuhan bakteri staphylococcus aureus dan escherichia coli secara in vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas* 5(2) : 431-435.
- Fenita, Y., Santoso, U., Prakoso, H., 2010. Pengaruh substitusi asam amino lisin, metionin, tritopan dalam ransum berbasis lumpur sawit fermentasi terhadap performans produksi dan kualitas telur ayam ras. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 5(2) : 105-114.
- Ghazvian, K., Irani, M., Jamshidi, R., Aghsaghali, A.M., Siadati, A., Vaighan, A.J., 2011. The effect of energy to protein ratio on production performance and characteristic of Japanese quail Eggs. *Ann. Biol Res.* 2(2): 122-128.
- Gillespie, R.J. 2004. *Modern Livestock and Poultry Production*. 7th ed. Inc. Thomson Learning, United States.
- Hidayati, N., 2005. Peran Bawang Putih (*Allium sativum*) dalam Meningkatkan Kualitas Daging Ayam Pedaging. *Media Kedokteran Hewan.* 21(1). 32-34
- Kim, I., Kim, Y.J., Hwang, Y.J., Hwang, K.A., Om, A.S., Kim, J.H., Cho, K.J., 2011. The beneficial effects of aged black garlic extract on obesity and hyperlipidemia in rats fed a high-fat diet. *J. Med. Plants. Res.* 5: 3159-3168.
- Kimura, S., Tung, Y.C., Pan, M.H., Su, N.W., Lai, Y.J., Cheng, K.C., 2017. Black garlic: A critical review of its production, bioactivity, and application. *J. Food Drug Anal.* 25: 62-70.
- Lee, Y.M., Gweon, O.C., Seo, Y.J., Im, J., Kang, M.J., Kim, M.J., Kim, J.I., 2009. Antioxidant effect of garlic and aged black garlic in animal model of type 2

- diabetes mellitus. *Nutr. Res. Pract.* 3:156-161.
- Lee, K.W., Kim, G.H., Kim, J.H., Yeon, J.S., Cho, S.B., Chang, B.S., Kim, S.K., 2016. Effects of dietary fermented garlic on the growth performance, relative organ weights, intestinal morphology, cecal microflora and serum characteristics of broiler chickens. *Braz. J. Poult. Sci.* 18(3): 511-518.
- Lim, K.S., You, S.J., An, B.K., Kang, C.W., 2006. Effects of dietary garlic powder and copper on cholesterol content and quality characteristics of chicken eggs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 19: 582-586
- Lin, H., Jiao, H.C., Buyse, J., Decuyper, E., 2006. Strategy for preventing heat stress in poultry. *World's Poult. Sci. J.* 62: 71-85.
- Mide, M.X., 2008. Pertambahan Bobot Hidup, Konsumsi, konversi ransum, kadar kolesterol darah dan trigliserida daging broiler yang diberi ransum mengandung tepung bawang putih (*allium sativum* L.). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* : 630-635.
- Nurhayati, Berliana, Nelwida. 2019. Protein efficiency in Japanese quail (*coturnix-coturnix Japonica*) feed fermented palm kernel cake by *aspergillus niger*. *Iraqi J. Agric. Sci.* 50 (Special Issue): 128-133.
- Ramakrishna, R., Patel, K., Srinivasan, K., 2003. *In vitro* influence of spices and spice active principles on digestive enzymes of rat pancreas and small intestine. *Nahrung* 47: 408-412.
- Reddish, J.M., Nestor, K.E., Lilburn, M.S., 2003. Effects of selection for growth on onset of sexual maturity in random red and growth selected line of Japanese quail. *Poult. Sci.* 82: 187-191.
- Rename, R.A.F., Robinson, E., Zuidhof, M.J., 2007. Reproductive efficiency and metabolism of female broiler breeders as affected photostimulation by genotype, feed allocation, and age at sexual maturation. *Poult. Sci.* 86: 2267-2277.
- Sagala, N. R. 2009. Pemanfaatan semak bunga putih (*Chromolaena odorata*) terhadap pertumbuhan dan IOFC dalam ransum burung puyuh (*Coturnix coturnixjaponica*) umur 1 sampai 42 hari. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Saleh, E., Hestiwahyuni T., Saragih, G.P., 2006. Pemberian tepung bawang putih (*allium sativum* L.) dalam ransum terhadap performas itik peking umur 1-8 minggu. *Jurnal Agribisnis Peternakan* 2(3): 96-100.
- Sartika, T. 2005. Peningkatan Mutu Bibit Ayam Kampung Melalui Seleksi dan Pengkajian Penggunaan Penanda Genetik Promotor Prolaktin dalam MAS/Marker Assisted Selection untuk Mempercepat Proses Seleksi. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Setyawan, A.E., E. Sudjarwo, E. Widodo, dan H. Prayogi. 2012. Pengaruh penambahan limbah teh dalam pakan terhadap penampilan produksi telur burung puyuh. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan.* 23(1):7-10.
- Sezer, M., 2007. Heritability of exterior of eggs quality traits in Japanese quail. *J Appl. Biol. Sci.* 1(2): 37-40
- Steel, R.G.D, Torrie, J.H., 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika, Suatu pendekatan Biometrik. Penerjemah B. Sumantri. PT.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sugiharto, R.E. 2005. Meningkatkan Keuntungan Beternak Puyuh. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sugito, Manalu, W., Astuti, D.A., Handharyani, E., Chairul., 2007. Morfometrik usus dan performan ayam broiler yang diberi cekaman panas dan ekstrak n-heksana kulit batang 'jaloh' (*Salix tetrasperma* Rozb). *Media Peternakan.* 30(3):198-206.

- Suharti, S. 2004. Pusat Kajian Makanan, Minuman dan Obat Tradisional. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan Institut Pertanian, Bogor.
- Suharyati. 2016. Evaluasi pemberian asam fulvat dengan tepung daun kelor terhadap hematologi dan profil lipid puyuh fase petelur. Institut Pertanian Bogor.
- Sung, S.Y., Lee, T.S., Tee, T.T., Bee, S.T., Rahmat, A.R., Rahman, W.A.W.A. 2014. Control of bacteria growth on ready-to-eat beef loaves by antimicrobial plastic packaging incorporated with garlic oil. *Food Control* 39 : 214-221.
- Syamsiah, S.I., Tajudin. 2004. Khasiat dan Manfaat Bawang Putih Raja Antibiotik Alami. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Tatara, M.R., Sliwa, E., Dudek, K., Gawron, A., Piersiak, T., 2008. Aged garlic extract and allicin improve performance and gastrointestinal tract development of piglets reared in artificial sow. *Ann. Agric. Environ. Med.* 15:63-69.
- Temim, S., Chagneau, A.M., Peresson, R., Tesseraud, S., 2000. Chronic heat exposure alters protein turnover of three different skeletal muscle in finishing broiler chicken fed 20 or 25 % protein diet. *J. Nutrition.* 130:813-819.
- Wahju, J., 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ke-5. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wiradimadja, R., Piliang, W.G., Suhartono, M.T., Manalu, W., 2007. Umur dewasa kelamin puyuh Jepang betina yang diberi ransum mengandung tepung daun katuk (*Sauropus androgynus*, L. Merr). *Anim. Prod.* 9(2): 67-72.
- Yi, M., Xiaoqiang, C., Qiang, L., Xiaorong A., Yongfu, C., 2009. effect of thyroid hormone on the gene expression of myostatin in rat skeletal muscle. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 22(2): 275-281.