



**PENGARUH SISTEM KANDANG BERTINGKAT DAN PENGGUNAAN  
AMPAS TEH DALAM RANSUM TERHADAP PERFORMAN PUYUH  
PETELUR (*Coturnix coturnix japonica*)**

*The Effect Of Tier Cage System And Diet Tea's Waste On The Performance Of  
Layer Quail (*Coturnix coturnix japonica*)*

**N. Mahmudah, W. Sarengat dan E. Suprijatna\***

Program Studi S-1 Peternakan

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

\*fp@undip.ac.id.

**ABSTRAK**

Penelitian bertujuan mengetahui interaksi antara sistem kandang bertingkat dan penggunaan ampas teh dalam ransum terhadap performan puyuh petelur. Materi yang digunakan adalah 225 ekor puyuh petelur *Coturnix coturnix japonica* dengan bobot badan rata-rata  $122 \pm 8,56$  g (CV = 7,03%). Bahan ransum terdiri dari bekatul, jagung kuning, bungkil kedelai, *Poultry Meat Meal*, tepung kerang dan ampas teh. Kandang yang digunakan adalah kandang sistem koloni sebanyak 45 unit. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah rancangan RAL dengan pola *Split Plot* terdiri dari tiga ulangan. Tingkat kandang (L) sebagai petak utama terdiri dari tingkat kandang 1 (L1), tingkat kandang 2 (L2), tingkat kandang 3 (L3), tingkat kandang 4 (L4), tingkat kandang 5 (L5) dan level penggunaan ampas teh (T) sebagai anak petak terdiri dari T1: 1,5%, T2: 3%, dan T3: 4,5%. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada interaksi ( $P > 0,05$ ) antara sistem kandang bertingkat dan penggunaan ampas teh dalam ransum terhadap performan puyuh petelur. Perlakuan lantai kandang menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) dan perlakuan level ampas teh juga tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ). Kesimpulan penelitian adalah ampas teh mengandung antioksidan namun belum mampu meredam cekaman panas yang disebabkan oleh suhu iklim tropis dan penggunaan kandang bertingkat sehingga performan yang ditunjukkan puyuh belum optimal.

**Kata kunci:** puyuh petelur; tingkat kandang; ampas teh; performan

**ABSTRACT**

This study aims to determined interaction of tier cage system and diet tea's waste on the performance of layer quail. The material used was 225 layer quail with an average weight  $122 \pm 8,56$  g (CV=7,03%). Feed used in the formulation of diet is rice bran, yellow corn, soybean meal, poultry meat meal, shells meal and tea's waste. The experimental design used was completely randomized design with split plot consisting of three replicates. Tier cage system (L) as the main plot consists is 5 level oftier. L1: level one of the cage, L2: level two, L3: level three, L4: level four, L5: level five and tea's waste level (T) as the sub plot consists of T1:1,5%, T2:3%, dan T3:4,5%. The results showed that there were no interaction effect between tier cage system and diet tea's waste on the performance of layer



quail ( $P>0,05$ ). The treatment of tier cage system not significantly different ( $P>0,05$ ) and the treatment of tea's waste levels showed not significantly different on the performance of layer quail ( $P>0,05$ ). The conclusion is tea's waste consist antioksidan but that have not been able to reduce heat stress so that quail performance is not optimal.

**Keyword** : layer quail; tier cage system; tea's waste; performance.

## PENDAHULUAN

Puyuh merupakan salah satu unggas yang sangat potensial untuk dikembangkan sebagai penghasil telur karena dapat memproduksi sebanyak 250 – 300 butir/ekor/tahun. Beternak puyuh mempunyai keunggulan yaitu dapat memproduksi dalam usia muda, siklus reproduksi singkat, tidak memerlukan lahan yang luas, dan mudah dalam pemeliharaannya (Panekanan *et al.*, 2013).

Suhu lingkungan di daerah tropis yang tinggi menyebabkan cekaman panas pada puyuh dan pada umumnya pemeliharaan puyuh menggunakan kandang bertingkat yang berpotensi menambah cekaman panas, sedangkan produktivitas puyuh akan optimal bila dipelihara pada suhu *thermoneutral* yaitu  $20^0 - 25^0C$ . Tingginya suhu lingkungan dapat menyebabkan terjadinya cekaman oksidatif sehingga menimbulkan radikal bebas yang berlebihan (Miller and Madsen, 1993). Radikal bebas meningkat pada kondisi stres dan apabila tidak mendapatkan asupan antioksidan eksogenus dapat menyebabkan kerusakan organ dan sel (Surai, 2007).

Senyawa antioksidan akan menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas sehingga menjadi bentuk molekul yang normal kembali dan menghentikan kerusakan yang ditimbulkan (Sashikumar *et al.*, 2009). Antioksidan yang biasa

digunakan yaitu antioksidan sintesis yang ditambahkan dalam pakan atau minumannya, tetapi penggunaan antioksidan sintesis dalam jumlah yang tinggi akan menimbulkan efek karsinogenik (Krishnaiah *et al.*, 2010) sehingga perlu dicari bahan alternatif lain sebagai sumber antioksidan alami.

Ampas teh hitam dari limbah pengolahan pabrik minuman memiliki potensi sebagai senyawa antioksidan karena adanya kandungan polifenol *katekin* dan *theaflavin* yang efektif mencegah proses oksidasi lemak dengan cara memutus rantai oksidasi lemak (Dufresne dan Farnworth, 2001), namun limbah teh memiliki kandungan zat antinutrisi tannin yang berdampak negatif pada sistem pencernaan dan konsumsi pakan jika penambahan dalam pakan melebihi level 5% (Konwar *et al.*, 1987 dalam Setyawan *et al.*, 2011).

Penelitian terdahulu oleh Chan (1994) melaporkan bahwa penggunaan limbah teh dalam pakan sampai dengan level 2% tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan produksi ayam pedaging dan persentase lemak abdominal. Penelitian Setyawan *et al.* (2011) melaporkan bahwa penambahan limbah teh dalam pakan hingga 5% tidak memberikan pengaruh terhadap konsumsi pakan, HDP (*Hen Day Production*) dan konversi pakan burung puyuh, maka perlu diketahui level penggunaan ampas teh yang optimal.



Penelitian bertujuan mengetahui interaksi antara sistem kandang bertingkat dan penggunaan ampas teh dalam ransum terhadap performan puyuh petelur. Manfaat penelitian adalah diperoleh informasi level penggunaan ampas teh yang optimal sesuai dengan tingkat kandang yang berbeda.

### MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan adalah 225 ekor puyuh petelur *Coturnix coturnix japonica* umur 4 minggu dengan bobot badan rata-rata  $122 \pm 8,56$  g (CV = 7,03%). Kandang yang digunakan adalah kandang sistem

koloni sebanyak 45 unit dengan kapasitas 5 ekor/unit dan setiap 9 unit kandang disusun secara bertingkat sehingga didapatkan 5 tingkat kandang. Bahan ransum terdiri dari bekatul, jagung kuning, bungkil kedelai, *Poultry Meat Meal* (PMM), tepung kerang dan ampas teh hitam (diperoleh dari pabrik PT. Sinar Sosro, Ungaran, Kabupaten Semarang). Tahap pelaksanaan dimulai dengan memasukkan puyuh ke kandang percobaan. Perlakuan dimulai setelah 1 minggu diadaptasikan. Pelaksanaan penelitian meliputi pemberian ransum yang dilakukan pada pagi, siang dan sore hari dan air minum secara *ad libitum*.

Tabel 1. Komposisi Ransum Perlakuan

Bahan Ransum	P1	P2	P3
	-----%-----		
Jagung kuning	38	38,5	39
Bekatul	12,5	9,5	8
Bungkil Kedelai	33,5	33,5	34,5
PMM	10,5	11,5	10
Ampas teh hitam	1,5	3	4,5
Premix	1	1	1
Tepung kerang	3	3	3

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian

Komponen Nutrisi	P1	P2	P3
PK (%) <sup>a</sup>	22,31	22,85	22,77
SK (%) <sup>a</sup>	4,29	4,86	5,50
LK (%) <sup>a</sup>	3,20	3,07	3,02
EM (kkal) <sup>b</sup>	2901,04	2900,4	2902,77
Ca (%) <sup>c</sup>	2,12	2,18	2,14
P (%) <sup>c</sup>	0,77	0,77	0,72
Metionin (%) <sup>d</sup>	0,36	0,36	0,36
Lisin (%) <sup>d</sup>	1,23	1,22	1,23
Sistin + Metionin (%) <sup>d</sup>	0,66	0,66	0,66

Sumber: <sup>a</sup> : Hasil analisis di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, 2014.

<sup>b</sup> : Perhitungan EM berdasarkan rumus Carpenter dan Clegg (Anggorodi, 1985).

<sup>c</sup> : Hasil analisis di Laboratorium Biokimia Nutrisi Pakan, 2014.

<sup>d</sup> : Hartadi, *et al.*, 1993.



Pengambilan data dilakukan pada minggu ke-2 sampai minggu ke-10 penelitian.

Pengukuran Parameter Performan:

1. Konsumsi = Jumlah pakan yg diberikan (g) – (sisa pakan (g) + pakan tercecer atau terbuang (g))
2. Massa telur = produksi telur (butir/ekor) x rata-rata bobot telur (g)
3. Konversi ransum diperoleh dengan membandingkan konsumsi ransum (g/ekor) dengan massa telur (g/ekor)
4. *Quail Day Production* dengan menghitung presentase antara jumlah produksi telur dan jumlah puyuh pada satuan waktu tertentu.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola *Split Plot* yang terdiri dari faktor utama tingkat kandang dan anak petak level ampas teh. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan prosedur analisis ragam dengan uji F

untuk mengetahui pengaruh perlakuan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian mengenai pengaruh sistem kandang bertingkat dan penggunaan ampas teh dalam ransum terhadap performan puyuh petelur dapat dilihat pada Tabel 3.

#### Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Ransum

Berdasarkan Tabel 3, tidak terdapat pengaruh interaksi antara sistem kandang bertingkat dan penggunaan ampas teh dalam ransum terhadap konsumsi ransum puyuh petelur ( $P > 0,05$ ). Hal ini dikarenakan kondisi semua puyuh pada setiap tingkat kandang mengalami stres panas (nilai *heat stress* rata-rata 162,04), dimana batas untuk *heat stress* pada unggas adalah 150 (Technical focus, Publication of Cobb Vantress, 2008) sehingga puyuh membutuhkan energi yang sama untuk berusaha menetralkan panas. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahju (2004) bahwa ternak

Tabel 3. Rata-rata konsumsi ransum, massa telur, konversi ransum dan *Quail Day Production* (QDP)

Perlakuan	Parameter	Konsumsi ransum	massa telur	konversi ransum	QDP
		-----g/ekor-----			-----%-----
<b>Tingkat kandang(L)</b>					
L1		19,48 <sup>a</sup>	3,42 <sup>a</sup>	6,74 <sup>a</sup>	34,54 <sup>a</sup>
L2		19,91 <sup>a</sup>	3,67 <sup>a</sup>	5,49 <sup>a</sup>	38,59 <sup>a</sup>
L3		19,17 <sup>a</sup>	3,38 <sup>a</sup>	6,87 <sup>a</sup>	36,32 <sup>a</sup>
L4		19,70 <sup>a</sup>	3,33 <sup>a</sup>	5,44 <sup>a</sup>	36,38 <sup>a</sup>
L5		18,77 <sup>a</sup>	2,55 <sup>a</sup>	9,14 <sup>a</sup>	27,38 <sup>a</sup>
<b>Ampas Teh(T)</b>					
T1		19,43 <sup>a</sup>	3,16 <sup>a</sup>	6,75 <sup>a</sup>	33,48 <sup>a</sup>
T2		19,47 <sup>a</sup>	3,38 <sup>a</sup>	7,42 <sup>a</sup>	35,84 <sup>a</sup>
T3		19,32 <sup>a</sup>	3,28 <sup>a</sup>	6,04 <sup>a</sup>	34,61 <sup>a</sup>
<b>Interaksi</b>					
LxT		ns	ns	ns	ns

Keterangan : Superskrip yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ).



mengonsumsi ransum untuk memenuhi kebutuhan energi dalam tubuh. Nuraini (2009), Sagala (2009) dan Zahra *et al.* (2012) dalam Widodo *et al.* (2013) menyatakan bahwa kesetaraan tingkat energi pada ransum menyebabkan jumlah ransum yang dikonsumsi pada setiap perlakuan relatif sama.

Pengaruh perlakuan lantai kandang terhadap konsumsi ransum juga menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata ( $P>0,05$ ), akan tetapi konsumsi tiap lantai kandang berbeda, semakin tinggi suhu kandang maka ternak akan menurunkan konsumsinya. Menurut Kusnadi *et al.* (2006), ternak unggas akan berusaha mempertahankan suhu tubuhnya dalam keadaan relatif konstan melalui peningkatan frekuensi pernafasan dan jumlah konsumsi air minum serta penurunan konsumsi ransum.

Pengaruh perlakuan level ampas teh terhadap konsumsi ransum juga menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata ( $P>0,05$ ) karena walaupun teh mengandung tannin tetapi masih bisa ditolerir dan konsumsi ternak juga tergantung pada palabilitas ransum. Hal ini sesuai dengan pendapat Konwar *et al.* (1987) dalam Setyawan *et al.* (2011) bahwa limbah teh mengandung zat antinutrisi tannin yang berdampak negatif pada sistem pencernaan dan konsumsi pakan jika penambahannya melebihi level 5%. Anggorodi (1985) dalam Wulandari *et al.* (2013) menyatakan bahwa palabilitas menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan dan rasa sepat dapat menurunkan selera makan. Menurut Kumar (2005), batas penggunaan tanin dalam pakan adalah 2,6 g/kg. Ampas teh hitam mengandung tannin sebesar 1,35 % (Krisnan, 2005).

### **Pengaruh Perlakuan terhadap Massa Telur**

Berdasarkan Tabel 3, sistem kandang bertingkat dan penggunaan ampas teh dalam ransum tidak terdapat pengaruh interaksi terhadap massa telur puyuh ( $P>0,05$ ). Hal ini dikarenakan tidak ada interaksi pada konsumsi ransum sehingga tidak berpengaruh nyata pada massa telur. Pengaruh perlakuan lantai kandang terhadap massa telur juga menunjukkan tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) begitu pula dengan level ampas teh. Massa telur dipengaruhi oleh produksi telur dan bobot telur. Produksi telur terendah terdapat pada perlakuan L5 yang disebabkan karena tingginya suhu kandang. Sesuai dengan pendapat Sestilawarti (2011), massa telur dipengaruhi oleh produksi telur dan berat telur.

Suhu tinggi menyebabkan tidak semua protein yang dikonsumsi digunakan untuk pembentukan protein telur tetapi diubah menjadi energi untuk memenuhi kebutuhan energi yang banyak terbuang untuk menetralkan panas sehingga massa telur menjadi rendah (rata-rata konsumsi protein 4,39). Sesuai dengan pendapat Rahardja (2010) dalam Mushawwir dan Latipudin (2011), kebutuhan energi unggas petelur meningkat akibat cekaman panas, dengan demikian ternak akan kekurangan energi dan zat makanan lain untuk pembentukan telur.

Massa telur hasil penelitian lebih rendah dari yang dilaporkan Muslim (2010) yaitu massa telur puyuh sampai 8 minggu produksi sebesar 4,396. Hal tersebut dikarenakan adanya tannin dalam ampas teh yang menyebabkan terikatnya protein dalam ransum sehingga protein untuk pembentukan telur menjadi berkurang. Menurut



Suprijatna *et al.* (2008), massa telur dipengaruhi oleh konsumsi protein yang mempengaruhi laju produksi.

### **Pengaruh Perlakuan terhadap Konversi Ransum**

Berdasarkan Tabel 3, tidak terdapat pengaruh interaksi antara sistem kandang bertingkat dan penggunaan ampas teh dalam ransum terhadap konversi ransum ( $P>0,05$ ). Hasil penelitian lebih tinggi dari yang dilaporkan oleh Mukund (2006) yang menyebutkan konversi ransum untuk puyuh adalah 3,34. Hal tersebut dikarenakan pemanfaatan ransum yang tidak efisien karena energi lebih banyak untuk pengaturan suhu tubuh sehingga untuk produksi telur berkurang. Sesuai dengan pendapat Bird *et al.* (2003), suhu lingkungan tinggi menyebabkan energi banyak dibuang untuk pengaturan suhu tubuh sehingga mengurangi penyediaan energi untuk produksi telur.

Pengaruh perlakuan lantai kandang terhadap konversi ransum menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata ( $P>0,05$ ). Hal ini dikarenakan konsumsi dan massa telur juga tidak ada pengaruh nyata. Konversi tertinggi pada L5 karena faktor lingkungan yaitu suhu kandang yang tinggi menyebabkan produksi telur turun, dengan turunnya produksi maka angka konversi akan semakin tinggi (Yuwanta, 2004).

Pengaruh perlakuan level ampas teh terhadap konversi ransum juga menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata ( $P>0,05$ ). Hal ini karena adanya tannin dalam ampas teh yang dapat mengikat asam-asam amino sehingga kualitas ransum semakin menurun. Sesuai dengan pendapat Setyawan *et al.* (2011), kualitas ransum menurun

akibat tannin limbah teh dalam ransum dan tinggi rendahnya konversi ransum sangat ditentukan oleh kandungan zat makanan terutama protein dan asam-asam amino yang terkandung dalam ransum. Menurut Sagala (2009), semakin baik kualitas ransum semakin kecil pula nilai konversinya. Baik tidaknya kualitas ransum ditentukan oleh keseimbangan nutrisi ransum.

### **Pengaruh Perlakuan terhadap *Quail Day Production* (QDP)**

Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara sistem kandang bertingkat dan penggunaan ampas teh dalam ransum terhadap QDP ( $P>0,05$ ). Nilai QDP lebih rendah dari yang dilaporkan oleh Eishu *et al.* (2005) bahwa nilai QDP pada umur 6-10 minggu dengan kandungan protein ransum 22% adalah 51,3%.

Pengaruh perlakuan lantai kandang terhadap QDP menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata ( $P>0,05$ ). Nilai QDP semakin menurun seiring dengan naiknya suhu kandang. Suhu tinggi menyebabkan proses metabolisme puyuh menjadi terganggu sehingga nutrisi untuk pembentukan telur tidak terpenuhi. Sesuai dengan pendapat Geraert *et al.* (1996), suhu lingkungan berpengaruh terhadap kadar hormon *triiodotironin* (T3). Hormon T3 berfungsi meningkatkan sintesis protein dan metabolisme secara umum. Pengeluaran hormon T3 akan berkurang karena rendahnya sekresi *thyroid stimulating hormone* (TSH) dari hipotalamus sebagai konsekuensi dari tingginya suhu lingkungan. Kasiyati *et al.* (2012) menyatakan bahwa produksi telur puyuh yang optimal dapat diperoleh bila proses metabolisme burung puyuh berjalan



dengan baik, proses metabolisme yang baik dapat tercapai dengan faktor lingkungan dan nutrisi yang terpenuhi. Faktor lingkungan meliputi temperatur dan kelembaban.

Pengaruh perlakuan level ampas teh terhadap QDP juga menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata ( $P>0,05$ ). Hal tersebut karena kandungan antioksidan yang sedikit sehingga belum mampu meredam cekaman panas yang dialami oleh puyuh dan terdapat tannin pada ampas teh. Sesuai pendapat Kusumasari *et al.* (2013) dalam Wulandari *et al.* (2013), antioksidan mempunyai peran penting untuk mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas. Radikal bebas yang meningkat menyebabkan kemampuan pertahanan tubuh berkurang. Hal tersebut menjadi pemicu timbulnya stres pada ternak yang berdampak pada penurunan produksi telur. Konwar *et al.* (1987) dan Neysha (2009) dalam Setyawan *et al.* (2011) berpendapat bahwa kandungan tannin dalam limbah teh dapat mengikat protein sehingga dapat menghambat penyerapannya dalam tubuh yang akan memberikan pengaruh negatif terhadap penampilan produksi ternak.

#### SIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan kandang bertingkat menyebabkan suhu mikro berbeda-beda, semakin tinggi suhu kandang menyebabkan stres oksidatif meningkat dan performan puyuh petelur semakin menurun. Ampas teh sebagai antioksidan untuk mengurangi stres oksidatif dapat digunakan sampai level 3%.

Penelitian lebih lanjut masih diperlukan pada jenis ampas teh yang tepat untuk menurunkan stres oksidatif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Bird, N. A., P. Hunton, W. D. Morrison and L. J. Weber. 2003. Heat stress in aged layers. Ontario-Ministry of Agriculture and Food.
- Chan, N. C. 1994. Haematology and blood profiles of hamspire pigs feed decaffeinated tea waste. *J. Vet. Physio and Allied Sci.* 7 (2) : 35-37.
- Dufresne, C. J. and E. R. Farnworth. 2001. A review of latest research findings on the health promotion of tea. *J. Nutr. Biochem.* 12 : 404-421.
- Eishu R. I., K. Sato, T. Oikawa, T. Kunieda and H. Uchida. 2005. Effects of dietary protein levelson production and characteristics of japanese quail eggs. *J. Poult. Sci.* 42 : 130-139.
- Geraert, P. A., J. C. F. Padhilha and S. Guillaumin. 1996. Metabolic and endocrine changes by chronic heat exposure in broiler chickens : Biological and endocrinological variables. *Br. J. Nutr.* 75 : 205-216.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo dan A. D. Tillman. 1993. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Kasiyati, N. Kusumorini, H. Maheswari, dan W. Manalu. 2012. Penerapan cahaya monokromatik untuk perbaikan kuantitas telur puyuh (*Coturnix coturnix japonica L.*). *Animal Agriculture journal.* 19 (2) : 1-7.



- Krishnaiah, D., R. Sarbatly and R. Nithyanandam. 2010. A review of the antioxidant of medicinal plant species. *J. Food Bioprod. Process.* Article in Press.
- Krisnan, R. 2005. Pengaruh pemberian ampas teh (*Camellia Sinensis*) fermentasi dengan *Aspergillus niger* pada Ayam Broiler. *JITV* **10** (1) : 1-5.
- Kumar, V., A. V. Elangovan and A. B. Mandal. 2005. Utilization of reconstituted high tannin sorgumin the diets of broiler chicken. *J. Anim. Sci.* **18** (4) : 538-544.
- Kusnadi, E., R. Widjajakusuma, T. Sutardi, P. S. Hardjosworo dan A. Habibie. 2006. Pemberian antanan (*Centella asiatica*) dan vitamin C sebagai upaya efek mengatasi cekaman panas pada Broiler. *Media Peternakan* **29** (3) : 131-140.
- Miller, J. K., E. B. Slebodzunska and F. C. Madsen. 1993. Oxidative stress, antioxidant, and animal function. *J. Dairy Sci.* **76** (9) : 2812 – 2823.
- Mukund, K. M., A. B. Mandal, A. V. Elangovan and S. Kaur. 2006. Response of laying japanese quail to dietary calcium levels at two levels energy. *Journal of Poultry Science.* **43** (4) : 351-356.
- Mushawwir, A. dan D. Latipudin. 2011. Respon fisiologi termoregulasi ayam ras petelur fase grower dan layer. *Prosiding Seminar Nasional ISAA.* 1 : 195-198.
- Muslim. 2010. Pemberian Campuran Dedak dan Ampas Tahu Fermentasi dengan *Monascus Purpureus* dalam Ransum terhadap Performa dan Kualitas Telur Puyuh. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Andalas, Padang.
- Panekanan J. O., J. C. Loing, B. Rorimpandey dan P. O. V. waleleng. 2013. Analisis keuntungan usaha beternak puyuh di Kecamatan Sonder Kabupaten Minahasa. *Zootek Journal.* **32** (5) : 1 – 10.
- Sagala, N. R. 2009. Pemanfaatan Semak Bunga Putih (*Chromolena odorata*) terhadap Pertumbuhan dan IOFC dalam Ransum Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Umur 1 sampai 42 Hari. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sashikumar, J. M., Maheshu, and V., Jayadev, R. 2009. In vitro antioxidant activity of methanolic extracts of berberis tinctoria lesc. root and root bark. *India Journal of Herbal Medicine and Toxicology.* **3** (2) : 53 – 58.
- Sestilawarti. 2011. Pengaruh Pemberian Mikrokapsul Minyak Ikan dalam Ransum Puyuh terhadap Performa Produksi dan Kualitas Telur. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Andalas, Padang.
- Setyawan, A. E., E. Sudjarwo, E. Widodo, dan H. S. Prayogi. 2011. Pengaruh penambahan limbah teh dalam pakan terhadap penampilan produksi telur burung puyuh. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan.* **23** (1) : 7 – 10.
- Suprijatna, E., S. Kismiati, dan N. R. Furi. 2008. Penampilan produksi dan kualitas telur pada puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*) yang memperoleh ransum protein rendah disuplementasi enzim





- komersial. J. Indonesia. Trop. Anim. Agric. **33** (1): 66-71.
- Surai, P. F. 2007. Natural Antioxidants in Poultry Nutrition : New Developments. 16<sup>th</sup> European Symposium on Poultry Nutrition.
- Wahju, J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ke-5. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widodo, A. R., H. Setiawan, Sudiyono, Sudiby dan R. Indreswari. 2013. Kecernaan nutrien dan performan puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) jantan yang diberi ampas tahu fermentasi dalam ransum. Tropical Animal Husbandry. **2** (1) : 51 – 57.
- Wulandari, R., I. H. Djunaidi dan E. Sudjarwo. 2013. Pengaruh penambahan tepung kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) sebagai *feed additive* terhadap penampilan produksi burung puyuh. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Yuwanta, T. 2004. Dasar Ternak Unggas. Kanisius, Yogyakarta.