



**PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG KERABANG TELUR AYAM RAS  
DALAM RANSUM BURUNG PUYUH TERHADAP  
TULANG TIBIA DAN TARSUS  
(THE USE OF EGG SHELL MEAL IN THE QUAILS ON TIBIA AND  
TARSUS BONES)**

W. Suprpto, S. Kismiyati dan E. Suprijatna

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan kerabang telur ayam ras dalam ransum terhadap berat, panjang dan volume tulang tibia burung puyuh. Manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui informasi mengenai proporsi penggunaan tepung kerabang telur ayam ras dalam ransum terhadap berat dan panjang tulang tibia burung puyuh. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai dengan Desember 2010 dilaboratorium Ilmu Ternak Unggas Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah burung puyuh betina sebanyak 128 ekor berumur 3 minggu dengan bobot badan  $33,99 \pm 3,75$  gram, dan pakan penyusun ransum yang digunakan adalah jagung, bungkil kedelai, PMM ( *Poultry Meat Meal* ), Top mix,  $\text{CaCO}_3$ , NaCl dan kerabang telur ayam ras. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah berat, panjang dan volume tulang tibia. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 4 ulangan, masing-masing petak 8 ekor. Perlakuan yang diterapkan pada penelitian ini adalah penggunaan kerabang telur ayam ras dalam ransum burung puyuh pada periode *grower*; T0: tanpa kerabang telur, T1:0,2%, T2:0,4%, T3:0,6% dan pada periode *layer*; T0:tanpa kerabang telur, T1:2%, T2:4%, T3:6%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kerabang telur ayam ras berpengaruh ( $P < 0,05$ ) terhadap berat, panjang, dan volume tulang tibia. Berat tulang tibia T1 dan T2 lebih tinggi secara nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan T0 dan T3, sedangkan pada tulang tarsus menunjukkan bahwa T2 lebih tinggi secara nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan T0, T1, dan T3. Panjang tulang tibia burung T1 dan T2 lebih tinggi secara nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan T0 dan T3, sedangkan pada tulang tarsus menunjukkan bahwa T1, T2 dan T3 lebih tinggi secara nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan T0. Volume tulang tibia burung puyuh T2 lebih tinggi secara nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan T0, T1 dan T3, sedangkan volume tulang tarsus menunjukkan T1, T2 dan T3 lebih tinggi secara nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan T0. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan tepung kerabang telur ayam ras periode *grower* 0,4% dan *layer* 4%, dengan imbang  $\text{Ca:P}$ , (4,46:1) pada ransum burung puyuh mampu meningkatkan panjang, berat, volume tulang tibia dan tarsus.

*Kata kunci* : kerabang telur, tibia, tarsus, Ca, P

## **ABSTRACT**

This study aims to determine how much influence the use of shell eggs in the ration to the weight, length and volume of quail tibia. The benefit of this research is to find out information about the proportion of chicken egg shell powder in the ration to the weight and length of tibia quail. The study was conducted in September through December 2010 Poultry Science laboratory of the Faculty of Animal Husbandry, Diponegoro University, Semarang.

The material used in the study were a total of 128 female quail tail 3 weeks of age with a body weight  $33.99 \pm 3.75$  g, and feed rations compilers used are corn, soybean meal, PMM (Poultry Meat Meal), Top mix,  $\text{CaCO}_3$ , NaCl and shell eggs. Parameters observed in this study was the weight, length and volume of the tibia. Experimental design used was completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments with 4 replications, each plot 8 tails. Treatment applied in this study is the use of shell eggs in the ration quail grower period; T0: no egg shell, T1: 0.2%, T2: 0.4%, T3: 0.6% and in the period of layer ; T0: no egg shell, T1: 2%, T2: 4%, T3: 6%.

The results showed that the use of shell eggs affected ( $P < 0.05$ ) for weight, length, and volume of the tibia. Weight tibia T1 and T2 significantly higher ( $P < 0.05$ ) compared with T0 and T3, while the tarsus bones indicate that T2 significantly higher ( $P < 0.05$ ) compared with T0, T1, and T3. Bird tibia length T1 and T2 significantly higher ( $P < 0.05$ ) compared with T0 and T3, while the tarsus bones showed that T1, T2 and T3 significantly higher ( $P < 0.05$ ) compared with T0. Volume quail tibia T2 significantly higher ( $P < 0.05$ ) compared with T0, T1 and T3, while the tarsus bone volume showed T1, T2 and T3 significantly higher ( $P < 0.05$ ) compared with T0. The conclusion of this study is the use of chicken egg shell powder grower period 0.4% and 4% layer, with the balance Ca:P, (4,46:1) at quail ration to increase the length, weight, volume tibia and tarsus bone.

*Key words : eggshell, tibia, tarsus, Ca, P*

## **PENDAHULUAN**

Puyuh (*Cortunix cortunix japonica*) dikenal oleh masyarakat sebagai unggas penghasil telur. Berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan produksi telur pada burung puyuh. Di antaranya dengan perbaikan pakan yang diberikan. Proses produksi telur membutuhkan nutrisi yang harus ada dalam pakan yaitu protein, energi, vitamin dan mineral.

Mineral yang sangat berperan dalam proses pembentukan telur adalah Ca dan P. Deposisi mineral khususnya Ca dan P pada tulang tibia untuk cadangan pada proses pembentukan cangkang telur sangat penting, sehingga pemberian sumber Ca dan P erat kaitannya dengan pertumbuhan tulang tibia. Kalsium erat sekali dengan pembentukan tulang. Kalsium juga sangat penting dalam pengaturan sejumlah besar aktifitas sel yang vital, fungsi syaraf dan otot, kerja hormon, pembekuan darah, motilitas seluler dan khusus pada petelur berguna untuk pembentukan kerabang telur serta proses metabolisme embrional.

Phosphor berfungsi sebagai pembentuk tulang, persenyawaan organik dan sebagian besar metabolisme energi Penggunaan kerabang telur ayam ras ke dalam ransum, diharapkan dapat meningkatkan produksi telur, karena kerabang telur ayam ras mengandung Ca dan P. Burung puyuh jika kekurangan Ca dan P dapat mengganggu proses pertumbuhan tulang, produksi telur dan menurunnya tebal kerabang telur.

Kerabang telur merupakan limbah yang belum dimanfaatkan oleh peternak. Dilihat dari jumlah produksi telur ayam ras dan industri pengolahan pangan yang berbahan baku telur maka dapat dipastikan jumlah limbah kerabang telur juga akan cukup besar. Kerabang telur terdapat bakteri *salmonella* yang dapat mengganggu kesehatan. Asam posphat merupakan bahan anti bakteri dan fortifikasi phosphor. Kerabang telur mengandung mineral yang sangat diperlukan oleh tubuh unggas, yaitu Ca, dan P. Kekurangan Ca dan P yang dikonsumsi dapat terjadi mobilisasi dari tulang sehingga berat tulang akan berkurang, tulang keropos dan mengganggu produksi telur.

Tujuan dari penelitian yaitu untuk mempelajari pengaruh penggunaan kerabang telur ayam ras pada ransum burung puyuh terhadap tulang tibia dan tarsus.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai pengaruh penggunaan kerabang telur ayam ras pada ransum burung puyuh terhadap tulang tibia dan tarsus.

### **MATERI DAN METODE**

Penelitian tentang pengaruh penggunaan tepung kerabang telur ayam ras dalam ransum terhadap performa burung puyuh betina saat dewasa kelamin telah dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Ternak Unggas Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang. Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai dengan Desember 2010.

#### **Materi**

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah burung puyuh betina sebanyak 128 ekor yang berumur 3 minggu dengan bobot badan  $33,99 \pm 3,75$  g. Burung puyuh ditempatkan secara acak pada 16 kandang battery dengan masing-masing petak berisi 8 ekor burung puyuh betina. Alat-alat yang digunakan adalah kandang battery bertingkat dari kawat yang berukuran  $p = 40$  cm,  $l = 20$  cm,  $t = 30$  cm per unit, tempat minum, tempat pakan, lampu penerangan, peralatan sanitasi kandang, termometer, mikrometer, deepmikrometer, timbangan digital dan jangka sorong. Pakan penyusun ransum yang digunakan adalah jagung, bungkil kedelai, PMM (*Poultry Meat Meal*), top mix,  $\text{CaCO}_3$ , NaCl dan tepung

kerabang telur ayam ras. Komposisi ransum dan nutrisi ransum dapat dilihat pada tabel 3 dan 4. Ransum terbagi menjadi 2 periode yaitu periode *grower* dan periode *layer*. Periode *grower* terdiri dari empat level penggunaan tepung kerabang telur ayam ras (0 %, 0,2 %, 0,4 % 0,6 %). Periode *layer* terdiri dari empat level penggunaan tepung kerabang telur ayam ras (0 %, 2 %, 4 % 6 %).

### **Metode**

Metode penelitian meliputi rancangan percobaan, prosedur penelitian dan parameter yang akan diamati. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan, setiap perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 4 kali, Setiap unit ulangan terdiri dari 8 ekor burung puyuh.

Prosedur penelitian dimulai dengan persiapan kandang, persiapan peralatan sekaligus desinfeksi dengan menggunakan desinfektan dan air, Pengadaan bahan pakan, penyusunan ransum dan pembuatan ransum, pembelian burung puyuh betina dengan umur dan berat badan seragam yaitu  $33,99 \pm 3,75$  g sebanyak 128 ekor. Proses pembuatan tepung kerabang telur ayam ras yaitu: merendam kerabang telur ayam ras dalam air panas pada suhu 80°C selama 15 menit lalu ditiriskan. Kemudian kerabang direndam pada asam fosfat 5 % selama 15 menit dan ditiriskan kembali, setelah ditiriskan lalu kerabang telur diangin-anginkan dan dijemur selama 2 hari. Kerabang digiling dengan grinder sehingga berukuran 3 mm.

Tahap pelaksanaan dimulai dengan memelihara burung puyuh pada kandang battery dengan lantai kawat, dan diberikan pakan sesuai perlakuan.

Perlakuan yang diberikan yaitu:

1. Perlakuan pada periode *grower* :

T0 : ransum tanpa kerabang telur ayam ras

T1 : ransum mengandung 0,2 % kerabang telur

T2 : ransum mengandung 0,4 % kerabang telur

T3 : ransum mengandung 0,6 % kerabang telur

2. Perlakuan pada periode *layer* :

T0 : ransum tanpa kerabang telur ayam ras

T1 : ransum mengandung 2 % kerabang telur ayam ras

T2 : ransum mengandung 4 % kerabang telur ayam ras

T3 : ransum mengandung 6 % kerabang telur

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsumsi Ca dan P, pada level penggunaan kerabang telur ayam ras yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsumsi Ca dan P selama Penelitian

Ulangan	Konsumsi Ca				Konsumsi P			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
	-----(gram)-----							
1	8,59	8,98	8,38	7,93	1,60	1,80	2,00	1,91
2	11,13	7,62	7,63	8,19	1,72	1,70	1,70	1,96
3	8,71	11,45	6,95	8,6	1,80	2,00	1,70	1,97
4	8,44	10,12	9,15	9,14	1,76	1,90	1,80	2,17
Rata-rata	9,22	9,54	8,03	8,47	1,72 <sup>b</sup>	1,85 <sup>ab</sup>	1,80 <sup>ab</sup>	2,00 <sup>a</sup>

Superskrip huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Tabel 1 dapat dilihat bahwa konsumsi Ca tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ), namun sebaliknya berbeda nyata ( $P<0,05$ ) pada konsumsi fosfor (P). Karena kandungan kalsium pada ransum burung puyuh T0, T1, T2, dan T3 tidak berbeda. Komponen kandungan kalsium yang sama periode grower dapat mempengaruhi pertumbuhan tulang, sedangkan pada periode layer untuk pembentukan telur terutama kerabang telur. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillman *et al.* (1984) secara umum fungsi Ca dalam tubuh ternak adalah sebagai bahan pembentuk tulang. Kalsium berperan dalam pembentukan kerabang telur (Suprijatna *et al.* 2005). Konsumsi kalsium dipengaruhi oleh umur, bangsa, konsumsi pakan, dan status fisiologis sedangkan berat telur, tebal kerabang, dan *specific gravity* dipengaruhi oleh konsumsi kalsium (Clunies *et al.*, 1992).

Konsumsi fosfor (P) pada T3 nyata lebih tinggi dibanding dengan T0, T1, dan T2. Hal ini berarti pemberian tepung kerabang telur ayam ras dalam ransum burung puyuh dapat meningkatkan konsumsi fosfor. Konsumsi fosfor yang tinggi mengakibatkan laju metabolisme semakin tinggi. Menurut Almatsier, (2003) fosfor merupakan mineral kedua terbanyak didalam tubuh setelah kalsium, yaitu 1% dari berat badan. Kurang lebih 58% fosfor di dalam tubuh terdapat sebagai garam kalsium fosfat, yaitu bagian dari kristal hidroksiapatit di dalam tulang yang tidak dapat larut. Selain itu fosfor dibutuhkan pula untuk pemeliharaan keseimbangan asam-basa tubuh maupun untuk pengangkutan kalsium dalam pembentukan telur (Anggorodi, 1995). Faktor utama yang menentukan kebutuhan P tergantung pada tingkat pertumbuhan dan jumlah P yang dikonsumsi oleh ternak (Rodehutsord *et al.*, 2003).

Hal tersebut menunjukkan bahwa konsumsi ransum mampu mempengaruhi konsumsi Ca dan P, hal ini sesuai dengan pendapat Listiyowati dan Roosпитasri (2000) yang disitasi oleh kaharuddin, (2007) faktor yang mempengaruhi konsumsi ransum adalah kandungan nutrisi atau kualitas ransum.

Konsumsi ransum lebih dipengaruhi oleh kandungan energi dalam pakan (Wahju, 1997). Kandungan energi di dalam ransum akan semakin rendah tingkat konsumsi ransum tersebut, sehingga kandungan protein dan nutrisi lain dalam ransum juga harus disesuaikan untuk memenuhi kebutuhannya (Rasyaf, 1990). Pemberian energi dan protein yang melebihi kebutuhan hidup pokok dapat digunakan untuk pertumbuhan dan produksi (Tillman *et al.*, 1984). Menurut Suprijatna *et al.* (2005) pada hakekatnya ternak unggas mengkonsumsi ransum guna memenuhi kebutuhan energi. Apabila kebutuhan energi terpenuhi, unggas akan menghentikan konsumsi pakan. Sebaliknya, konsumsi pakan meningkat bila kebutuhan energi belum terpenuhi. Ditambahkan hasil penelitian Suprijatna *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa energi yang tidak berbeda maka diperoleh konsumsi ransum yang tidak berbeda pula.

Panjang tulang tibia dan tarsus burung puyuh yang dihasilkan dari perlakuan T2 lebih tinggi secara nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan T0, T1 dan T3. Panjang tulang tibia tidak searah dengan konsumsi Ca selama penelitian, sedangkan pertumbuhan panjang tulang tibia dan tarsus searah dengan konsumsi P. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1995) fosfor dibutuhkan dalam jumlah besar untuk pembentukan tulang. Bila fosfor dalam ransum kurang tersedia, maka fosfor dalam tulang dirombak melalui proses mobilisasi fosfor dari



tulang-tulang panjang seperti tulang tibia, femur, yang berakibat gangguan pertumbuhan tulang (Djulardi *et al.*, 2006).

Panjang tulang tibia pada T3 tidak berbeda nyata, sedangkan pada tulang tarsus T3 berbeda nyata. Jika dilihat dari konsumsi Ca dan P pada Tabel 1. konsumsi P T3 lebih tinggi dibandingkan T0, T1 dan T2. Hal ini menunjukkan panjang tulang tibia dan tarsus dipengaruhi oleh imbangannya konsumsi Ca dan P pada ransum burung puyuh. Imbangannya Ca dan P pada T3 tidak seimbang. Imbangannya konsumsi Ca dan P yang tidak seimbang dapat mengganggu pertumbuhan tulang hal ini sesuai dengan pendapat Reynolds dan Martindale (1996) konsumsi makanan tinggi fosfor tanpa diimbangi dengan konsumsi Ca dapat menguras sumber kalsium dan mengakibatkan massa tulang berkurang, kandungan fosfat yang tinggi dapat menjadi racun pada tingkat lebih 1 gram per hari, yang menyebabkan pengapuran organ, jaringan lunak, dan mencegah penyerapan zat besi dan kalsium. Bour *et al.* (1984) berpendapat bahwa kelebihan asupan fosfat berbahaya bagi kalsium normal dan metabolisme tulang. Menurut Yuniarti *et al.* (2008) menyatakan bahwa penggunaan kalsium (Ca) dosis tinggi tanpa diikuti dengan fosfor (P) dalam takaran yang seimbang dikhawatirkan dapat mengganggu keseimbangan kalsium (Ca)–fosfor (P) didalam tubuh, Imbangannya Ca dan P selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Imbangannya yang optimum dari Ca dan P selama penelitian menunjukkan bahwa imbangannya Ca dan P pada T2 mampu mempengaruhi panjang tulang tibia dan tarsus. Hal ini sesuai oleh pendapat Tillman *et al.* (1984) imbangannya optimum dari Ca dan P pada ransum unggas adalah antara 1 : 1 dan 2 : 1, kecuali pada

unggas yang sedang bertelur kebutuhan Ca tinggi, lebih kurang 5 kali untuk mencukupi kebutuhan kulit telurnya. Imbangan Ca dan P penting dalam ransum unggas karena Ca dan P merupakan mineral essensial yang saling berhubungan dalam proses biologi ternak unggas (Siregar *et al.*, 1981).

Tabel 2. Imbangan Ca dan P selama Penelitian

Perlakuan	Imbangan Ca dan P selama penelitian	
	Ca	P
	------(gram)-----	
T0	5,36	1
T1	5,15	1
T2	4,46	1
T3	4,24	1

Berat tulang tibia dan tarsus burung puyuh yang dihasilkan dari perlakuan T2 lebih tinggi secara nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan T0, T1 dan T3. Berat tulang tibia tidak searah dengan konsumsi Ca selama penelitian, sedangkan berat tulang tibia dan tarsus searah dengan konsumsi P.

Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1995) fosfor dibutuhkan dalam jumlah besar untuk pembentukan tulang. Bila fosfor dalam ransum kurang tersedia, maka fosfor dalam tulang dirombak melalui proses mobilisasi fosfor dari tulang-tulang panjang seperti tulang tibia, femur, yang berakibat gangguan pertumbuhan tulang (Djulardi *et al.*, 2006). Pemberian Ca dan P selain dapat mempengaruhi panjang tulang kaki juga dapat mempengaruhi bobot tulang (Khalil, 2005).

Berat tulang tibia dan tarsus pada T3 tidak berbeda nyata, jika dilihat dari konsumsi Ca dan P. Konsumsi T3 lebih tinggi dibandingkan T0, T1 dan T2. Hal ini menunjukkan berat tulang tibia dan tarsus dipengaruhi oleh imbangan

konsumsi Ca dan P pada ransum burung puyuh. Imbangan Ca dan P pada T3 tidak seimbang. Imbangan konsumsi Ca dan P yang tidak seimbang dapat mengganggu pertumbuhan tulang hal ini sesuai dengan pendapat Reynolds dan Martindale (1996) konsumsi makanan tinggi fosfor tanpa diimbangi dengan konsumsi Ca dapat menguras sumber kalsium dan mengakibatkan massa tulang berkurang, kandungan fosfat yang tinggi dapat menjadi racun pada tingkat lebih 1 gram per hari, yang menyebabkan pengapuran organ, jaringan lunak, dan mencegah penyerapan zat besi dan kalsium. Bringham *et al.* (1998) berpendapat bahwa deposisi kalsium fosfat tersebut dapat menyebabkan kerusakan organ, terutama kerusakan ginjal. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuniarti *et al.* (2008) menyatakan bahwa penggunaan kalsium (Ca) dosis tinggi tanpa diikuti dengan fosfor (P) dalam takaran yang seimbang dikhawatirkan dapat mengganggu keseimbangan kalsium.

Imbangan yang optimum dari Ca dan P selama penelitian menunjukkan bahwa imbangan Ca dan P pada T2 mampu mempengaruhi berat tulang tibia dan tarsus. Hal ini sesuai oleh pendapat Tillman *et al.* (1984) imbangan optimum dari Ca dan P pada ransum unggas adalah antara 1 : 1 dan 2 : 1, kecuali pada unggas yang sedang bertelur kebutuhan Ca tinggi, lebih kurang 5 kali untuk mencukupi kebutuhan kerabang telurnya. Hal ini diperkuat oleh pendapat Wiradimadja *et al.* (2004) bahwa kadar kalsium ransum yang berkisar antara 2,36 - 2,94 % dengan imbangan kadar fosfor (P) tersedia 0,5 - 0,57 % sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan pembentukan kerabang telur. Tebal kerabang yang baik ini dicapai karena antara kalsium (Ca) dan fosfor (P) ada dalam keseimbangan.

Volume tulang tibia dan tarsus burung puyuh yang dihasilkan dari perlakuan T2 lebih tinggi secara nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan T0, T1 dan T3. Volume tulang tibia tidak searah dengan konsumsi Ca selama penelitian, sedangkan volume tulang tibia dan tarsus searah dengan konsumsi P. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1995) fosfor dibutuhkan dalam jumlah besar untuk pembentukan tulang. Bila fosfor dalam ransum kurang tersedia, maka fosfor dalam tulang dirombak melalui proses mobilisasi fosfor dari tulang-tulang panjang seperti tulang tibia, femur, yang berakibat gangguan pertumbuhan tulang (Djulardi *et al.*, 2006).

Volume tulang tibia T3 tidak berbeda nyata, sedangkan pada tulang tarsus berbeda nyata, jika dilihat dari konsumsi Ca dan P pada tabel 1. konsumsi T3 lebih tinggi dibandingkan T0, T1 dan T2. Hal ini menunjukkan volume tulang tibia dan tarsus dipengaruhi oleh imbangannya konsumsi Ca dan P pada ransum burung puyuh. Imbangannya Ca dan P pada T3 tidak seimbang. Imbangannya konsumsi Ca dan P yang tidak seimbang dapat mengganggu pertumbuhan tulang hal ini sesuai dengan pendapat Reynolds dan Martindale (1996) konsumsi makanan tinggi fosfor tanpa diimbangi dengan konsumsi Ca dapat menguras sumber kalsium dan mengakibatkan massa tulang berkurang. Sax (2001) menyatakan bahwa jika konsumsi kalsium tidak mengimbangi konsumsi fosfor, maka akan ada pelepasan kalsium dari tulang melalui resorpsi tulang, yang akan menormalkan konsentrasi kalsium dalam darah dengan mengorbankan kepadatan tulang, oleh karena itu imbangannya Ca dan P diharapkan dalam takaran yang seimbang. Imbangannya Ca dan P selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Imbangan yang optimum dari Ca dan P selama penelitian menunjukkan bahwa imbangan Ca dan P pada T2 mampu mempengaruhi volume tulang tibia dan tarsus. Hal ini sesuai oleh pendapat Tillman *et al.* (1984) imbangan optimum dari Ca dan P pada ransum unggas adalah antara 1 : 1 dan 2 : 1, kecuali pada unggas yang sedang bertelur kebutuhan Ca tinggi, lebih kurang 5 kali untuk mencukupi kebutuhan kerabang telurnya. Hal ini diperkuat oleh pendapat Wiradimadja *et al.* (2004) bahwa kadar kalsium ransum yang berkisar antara 2,36 - 2,94 % dengan imbangan kadar fosfor (P) tersedia 0,5 - 0,57 % sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan pembentukan kerabang telur. Tebal kerabang yang baik ini dicapai karena antara kalsium (Ca) dan fosfor (P) ada dalam keseimbangan.

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung kerabang telur ayam ras periode grower 0,4% dan layer 4%, dengan imbangan Ca : P, (4,46 : 1) pada ransum burung puyuh mampu meningkatkan panjang, berat, volume tulang tibia dan tarsus.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Agromedia. 2007. Puyuh Si Mungil yang Penuh Potensi. PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Almatsier S. 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. : PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Anggorodi, R. 1995. *Nutrisi Aneka Ternak Unggas*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

- Bour NJS, Soullier BA and Zemel MB. Effect of level and form of phosphorus and level of calcium intake on zinc, iron, and copper bioavailability in man. *Nutr Res* 1984;**4**:371-9.
- Card, L. E. and M. C. Nesheim. 1972. Poultry Production. 11<sup>th</sup> Ed., Lea and Febiger, Philadelphia.
- Clunies, M., Parks D. and Lessons S. 1992. Calcium and phosphorus metabolism and eggshell formation of hens fed different amounts of calcium. *J. Poultry Science*. **71** : 482-489.
- Crouch, J.E. 1985. Functional Human Anatomy. Fourth Edition. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Djularidi, A., H. Muis dan S.A., Latif. 2006. Nutrisi Aneka Ternak dan Satwa Harapan. Andalas University Press, Padang.
- Etches, R. J. 1987. Calcium logistics in the laying hen. *J. Nutr.* **117** : 619 – 628.
- Frandsen, R. D. 1996. Anatomi dan Fisiologi Ternak. Cetakan ke-2. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh B. Srigandono dan K. Praseno).
- Gaspersz, V. 1991. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Penerbit Tarsito, Bandung.
- Husna, N. 2006. Dampak Level Protein Ransum Periode Pertumbuhan dan Produksi terhadap Efisiensi Penggunaan Protein pada Puyuh (*Coturnix coturnix Japonica*) Betina Periode Produksi. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang (Skripsi Sarjana Peternakan).
- Kaharuddin, D. 2007. Performans puyuh hasil pembibitan peternakan rakyat di kota bengkuli. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. Hlm. 396-400.
- Khalil. 2005. Respons ayam kampung terhadap penambahan kalsium asal siput (*Lymnae Sp*) dan kerang (*Corbiculla molktiana*) pada kondisi ransum miskin fosfor. *Med. Pet.* **29** : 169 – 175.
- Listyowati, E dan K. Roospitasari. 2000. Tatalaksana Budidaya Puyuh Secara Komersil. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- North, M. O. and D. D. Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual. 4<sup>th</sup> Edition., The Avi Publishing Company, Inc., New York.
- NRC. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ed. National.Acad. Press, Washington, DC.

- Prahasta, A dan H. Masturi. 2009. Agribisnis Burung Puyuh. Pustaka Grafika, Bandung.
- Rasyaf, M. 1990. Industri Ransum Ternak. Edisi ke-2. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 2001. Memelihara Burung Puyuh. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Reynolds JEF, ed. Martindale: The Pharmacopoeia Extra. 31 ed. Jakarta: Kerajaan farmasi masyarakat; 1996:1181-1182, 1741.
- Rodehutsord, M ., R. Timmler and P. Wendt. 2003. Of growing pekin ducks to supplementation of monobasic calcium phosphate to low-fosfor (P)us diets<sup>1,2,3</sup>. Sci hal **82**:309–319.
- Said, N. W. 1996. Extrusion of alternative ingredients an environmental and a nutritional solution. J. Poultry Science. **5**:395-407.
- Sax, L. (2001). The Institute of Medicine's Dietary reference intake for phosphorus: a critical perspective. Journal of the American College of Nutrition **20** (4), 271-278.
- Scott, M.L., M. Nesheim, and R.J. Young. 1992. Nutrition of the Chicken. Fifth Edition. Scot M.L. and Associated. Ithaca.
- Shafey, T.M. 1993. Calcium tolerance of growing chickens: Effect of ratio of dietary calcium to available phosphorus. J. World's Poultry Science. **49**:5-18.
- Siregar, A. P., S. Pramu dan M.Sabrani. 1981. Teknik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia. Margie Group, Jakarta.
- Sugiharto, R. E. 2005. Meningkatkan Keuntungan Beternak Burung Puyuh. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono dan R. Kartasudjana. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suprijatna, E., D. Sunarti, L.J. Mahfudz dan U. Ni'mah. 2009. Efisiensi Penggunaan Protein Untuk Produksi Telur Pada Puyuh Akibat Pemberian Ransum Protein Rendah Yang Disuplementasi Lisin Sintetis. Nasional Kebangkitan Peternakan – Semarang.
- Tillman, A.D, H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1984. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

- Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Wiradimadja, S., W. Piliang, M.T. Suhartono dan W. Manalu. 2004. Performans kualitas telur puyuh jepang yang diberi pakan mengandung tepung daun katuk (*Savropvs Androgynvs, L.i Merr.*). *J. Poultry Science*. **58**: 432.
- Yuniarti, W.M., I.S. Yudaniayanti dan N. Triakoso. 2008. Pengaruh pemberian suplemen kalsium karbonat dosis tinggi tikus putih ovariohisterektomi terhadap mineralisasi ginjal. *Jurnal Veteriner*.**9**(2): 73 – 78.