

Pemberian Grit pada Ayam Buras Memperpanjang Saluran Pencernaan, Menambah Bobot Ampela, dan Bobot Tulang Karkas

(PROVISION OF GRIT TO NATIVE CHICKEN IMPROVED THE DEVELOPMENT OF GASTRO INTESTINAL TRACT AND INCREASE CARCASS BONE)

**Cytske Sabuna¹, Jublin Franzina Bale-Therik²,
Ni Gusti Ayu Mulyantini²**

¹Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ternak,
Jurusan Peternakan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang,

²Laboratorium Nutrisi Ternak, Fakultas Peternakan,
Universitas Nusa Cendana,

Jln Adisucipto, Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur
Telp : (0380) 881600 Email:cytskesabuna@yahoo.co.id

ABSTRAK

Ayam buras umumnya dipelihara secara ekstensif dan dibiarkan mencari pakan sendiri serta mengkonsumsi berbagai jenis pakan seperti beras, jagung, serangga, termasuk *grit*. *Grit* adalah bahan pakan berbentuk kasar yang membantu menggiling pakan dalam ampela dan bermanfaat sebagai sumber mineral bagi ternak ayam. Pada pemeliharaan intensif, ayam buras diberi pakan lengkap tanpa *grit* karena itu perlu dilakukan penelitian. Tujuan penelitian adalah untuk mengkaji respons perkembangan organ pencernaan dan tulang karkas ayam buras yang dipelihara secara intensif terhadap *grit*. Penelitian ini dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas empat perlakuan dan empat ulangan terhadap 80 ekor ayam, tiap ulangan terdapat lima ekor ayam. Perlakuan yang diberikan ialah R0 = ransum tanpa *grit*, R1 = R0 + *grit* 0,25% bobot badan / bb, R2 = R0 + *grit* 0,50% bb, dan R3 = R0 + *grit* 0,75% bb. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *grit* pada ayam buras hingga level 0,75% bb memberikan peningkatan terhadap konsumsi *grit*, panjang saluran pencernaan, bobot ampela dan bobot tulang karkas. Simpulan yang dapat ditarik bahwa pemberian *grit* pada ayam buras dapat memperpanjang saluran pencernaan, menambah bobot ampela, dan tulang karkas.

Kata-kata kunci : ayam buras, *grit*, organ pencernaan, tulang karkas

ABSTRACT

Commonly, native chicken is raised in an extensive management system. The chickens were free to scavenge in the backyard, and eat a wide variety of feeds including, rice, corn, insects, or even *grit*. *Grit* is an abrasive material that can help to grind feedstuffs and use as a source of mineral for chicken. In an intensive farming system, native chickens are given full feeding program throughout the production period, without *grit*. The objective of this research was to study the development of gastrointestinal tract and carcass bone of native chickens supplemented to grit. Eighty chickens were used in the study using randomized block design. The four treatments were: R0 = basal feeds without *grit*; R1 = R0 + *grit* 0,25% of body weight; R2 = R0 + *grit* 0,50% of body weight; R3 = R0 + *grit* 0,75% of body weight. The results showed that administration of grit up to the level of 0.75% body weight significantly increased grit consumption, digestive tract length, gizzard weight and carcass bone weight of native chicken.

Keywords : native chickens, grit, gastrointestinal and carcass bone

PENDAHULUAN

Ayam buras merupakan ayam kampung Indonesia dan memiliki karakteristik morfologi yang berbeda berdasarkan daerah asal. Saat ini ayam buras yang telah diidentifikasi sebanyak 31 jenis. Umumnya ayam buras memiliki karakteristik yang sama, seperti mempunyai jengger (*comb*) di atas kepala, mempunyai dua pial (*wattles*), memiliki tubuh yang ramping, kaki yang panjang, dan warna bulu yang beragam (Sulandri *et al.*, 2007).

Pemeliharaan ayam buras biasanya dilakukan secara ekstensif yakni ternak ayam tidak dikandangkan dan dibiarkan mencari pakan sendiri untuk memenuhi kebutuhannya. Dalam mencari pakan dan mengkonsumsinya maka yang dimakan ayam buras tidak saja jagung, daun-daun, belalang tetapi juga *grit*.

Menurut Waugh *et al.*, (2007) salah satu fungsi *grit* adalah membantu dalam proses pencernaan makanan, sementara itu Bale-Therik *et al.*, (2012) mengklasifikasikan *grit* menjadi dua kelompok yaitu *grit* yang dapat diserap dan *grit* yang tidak dapat diserap.

Pemeliharaan ayam buras secara intensif yakni pemeliharaan ternak ayam dengan campur tangan manusia. Ternak ayam buras dipelihara dengan dikandangkan, kesehatan ternak diperhatikan, dan ransum yang diberikan berkualitas serta memenuhi kebutuhan ternak ayam buras. Semua kebutuhan zat gizi ternak ayam buras yang dipelihara secara intensif diupayakan dapat terpenuhi melalui ransum yang diberikan. Namun, peternak jarang memberikan *grit*.

Grit adalah batu-batuan kecil seperti batu kerikil, batu kapur termasuk kulit kerang, yang dikonsumsi oleh ternak ayam yang dapat ditemukan dalam ampela. Waugh *et al.*, (2007) melaporkan bahwa *grit* sebagai pengganti gigi digunakan oleh ternak ayam untuk membantu ampela dalam memecahkan partikel yang besar dari ransum menjadi partikel yang lebih kecil. Selain membantu dalam proses pencernaan *grit* juga berperan dalam perkembangan saluran pencernaan yakni membuat saluran pencernaan bertambah panjang dan membuat bobot ampela bertambah berat (Bennet *et al.*, 2002). *Grit* juga mengalami pencernaan seperti kulit kerang dan *limestone* yang mudah larut dalam ampela sebagai sumber kalsium dan fosfor (Adeniji dan Oyeleke, 2008), dan senyawa tersebut akan dimanfaatkan untuk pembentukan tulang dan pembentukan kerabang telur ayam. Khalil

(2010) menegaskan bahwa mineral ini memegang peranan penting dalam proses pencernaan, fisiologi, dan biosintesis dalam tubuh ternak dengan bantuan enzim.

Ternak ayam dapat mengkonsumsi *grit* pada umur enam minggu, sedangkan berdasarkan pengamatan pendahuluan bahwa ayam buras sudah dapat mengkonsumsi *grit* pada umur satu minggu. Berdasarkan hal tersebut maka *grit* sangat penting dan merupakan suatu kebutuhan bagi ternak ayam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji respons perkembangan organ pencernaan dan tulang karkas ayam buras terhadap *grit*. Manfaat penelitian untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan informasi bagi peternak ayam buras.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan selama dua bulan di Laboratorium Politeknik Pertanian Negeri Kupang. Ayam buras yang digunakan berumur dua minggu terdiri dari jantan dan betina sebanyak 80 ekor. Ransum yang digunakan yakni jagung, dedak, kacang hijau, kacang kedelai, tepung ikan, tapioka, dan *topmix* untuk memenuhi kebutuhan protein 16% dan energi metabolisme 2700 kkal/kg. *Grit* yang digunakan adalah campuran antara kulit kerang, batu kapur, dan batu kerikil dengan perbandingan 30 : 30 : 40. Ukuran *grit* yang dipakai memiliki diameter 0,5-2,0 mm. Perlakuan terdiri dari R0 = Ransum tanpa *grit*, R1 = R0 + *grit* 0,25% BB, R2 = R0 + *grit* 0,50% BB, R3 = R0 + *grit* 0,75% BB, disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) dan diulang empat kali, setiap perlakuan menggunakan lima ekor ayam. Ternak ayam buras umur 3-7 hari dikumpulkan dari peternak sebanyak ± 100 ekor dan ransum yang diberi adalah campuran bahan pakan lokal. Ternak ayam ditimbang sebelum dilakukan penelitian, lalu dikelompokkan menurut perlakuan dan ditempatkan pada tiap unit kandang percobaan. Ransum dan *grit* ditimbang sebelum diberikan pada ternak. Ransum dan air minum diberikan secara *ad libitum*, sementara *grit* diberikan secara terpisah dengan ransum. Parameter pengamatan meliputi konsumsi *grit*, panjang saluran pencernaan, bobot ampela, dan bobot tulang karkas. Selanjutnya jika terdapat hubungan yang linier antara perlakuan dan respons maka digunakan perhitungan Regresi

Linier Sederhana. Data dianalisis dengan sidik ragam, untuk kriteria perbedaan nilai rata-rata antara perlakuan digunakan Uji Jarak Berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan terhadap konsumsi *grit*, panjang saluran pencernaan, bobot ampela dan bobot tulang karkas disajikan pada Tabel 1.

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa pemberian *grit* sampai level 0,75% dari bobot badan (BB) ayam sangat memberikan respons pada konsumsi *grit*. Ini dikarenakan *grit* berbentuk butiran sehingga ternak ayam menyukai pakan *grit*. Pakan yang berbentuk butiran dapat meningkatkan selera makan ternak ayam. Pakan yang berbentuk bubuk (*mash*) atau ukuran partikelnya halus tidak disukai oleh ternak ayam sebaliknya pakan

yang ukuran partikelnya kasar disukai oleh ternak ayam termasuk *grit*. Meningkatnya konsumsi *grit* sebagai akibat dari *grit* adalah pakan yang berbentuk partikel kasar (butiran).

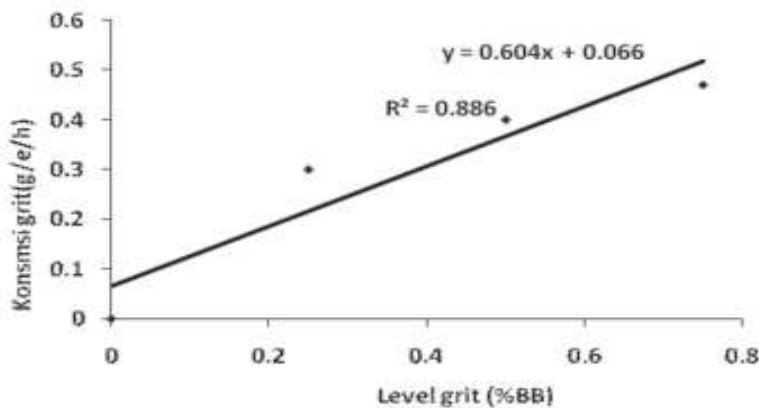
Konsumsi *grit* terbaik diperoleh pada level *grit* 0,75% dari BB dibanding dengan level *grit* 0,50%, 0,25%, dan 0% dari BB. Tingginya konsumsi *grit* disebabkan karena *grit* berbentuk butiran dan disukai ternak ayam. Carre *et al.*, (2005) menyatakan *grit* juga mengalami pencernaan dengan bantuan enzim pencernaan dengan sedikit mengurangi luasnya permukaan karena *grit* adalah bahan pakan yang keras. Pakan yang keras atau kasar dapat meningkatkan kapasitas ampela, Gomella *et al.*, (2007) menambahkan banyaknya konsumsi ransum berupa sisa pakan, insekta, daun-daunan juga *grit* pada ternak ayam ditentukan oleh kapasitas ampela.

Pada Gambar 1 disajikan bahwa semakin tinggi level *grit* maka semakin tinggi konsumsi *grit*, ini menunjukkan adanya hubungan linier

Tabel 1. Rataan konsumsi *grit*, panjang saluran pencernaan, bobot ampela dan bobot tulang karkas ayam buras percobaan

Parameter yang Diukur	Level Grit			
	0%	25%	50%	75%
Konsumsi <i>grit</i> (g/e/h)	0,00 ±0,00	0,30 h ±0,85	0,40 i ±0,80	0,47 j ±0,87
Panjang saluran pencernaan (cm/e)	97,65h i ±0,64	97,68 i ±0,77	101,94 d ±0,75	116,04 c ±0,41
Bobot ampela (g/e)	9,38 c i ±0,95	10,12 i ±0,86	10,70 h i ±0,76	12,02 h ±0,58
Bobot tulang karkas (g/e)	76,25 i h ±1,83	93,15 h c ±1,67	105,18 c ±1,64	135,70 d ±1,22

Keterangan : Nilai dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda Nyata (P<0,05) g/e/h : gram/ekor/hari; cm/e : centimeter/ekor; g/e : gram/ekor



Gambar 1. Hubungan antara Level Grit dengan Konsumsi Grit

Keterangan gambar : Y = hubungan level grit dan konsumsi grit X = level grit R = hubungan linear dan berkorelasi positif

antara level *grit* dengan konsumsi *grit*. Berdasarkan bentuk fungsi linier maka pengaruh perlakuan *grit* terhadap konsumsi *grit* mengikuti pola linier dengan persamaan $Y = 0,604 X + 0,066$. Persamaan tersebut menjelaskan bahwa setiap peningkatan satu satuan level *grit* yang diberikan maka konsumsi *grit* meningkat 0,6 g. Setiap peningkatan level *grit* sebesar 0,25% dari BB maka rata-rata konsumsi *grit* meningkat sebesar 0,06 g. Konsumsi *grit* meningkat karena *grit* berbentuk butiran sehingga menyebabkan meningkatnya bobot ampela. Lopez-Calleja *et al.*, (2000) menjelaskan bahwa konsumsi *grit* berpengaruh serta berkorelasi dengan perubahan morfologi dari saluran pencernaan.

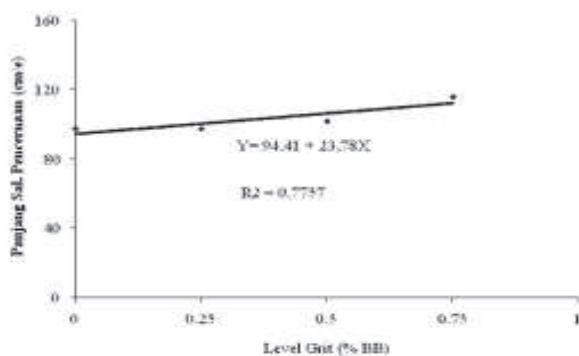
Penambahan *grit* sampai level 0,75% dari BB ayam sangat memberikan respons pada panjang saluran pencernaan (Tabel 1). Kulit kerang dan batu kapur adalah bahan *grit* yang dapat dicerna sedangkan batu kerikil tidak dapat dicerna. Saat *grit* yang tidak diserap melewati usus (usus besar dan halus) *grit* bergesekan dengan vili-vili usus sehingga membuat vili-vili usus mengembang dan membuat ukurannya bertambah, yakni bobot dan panjang usus tersebut. Bennet *et al.*, (2002) mengemukakan bahwa ukuran usus bertambah jika diberikan *grit* dibanding tidak diberikan *grit*. Ukuran panjang berbagai bagian saluran pencernaan unggas bukan besaran yang statis. Perubahan dapat terjadi karena dipengaruhi oleh jenis ransum yang dikonsumsi dengan diikuti oleh perubahan jumlah vili-vili usus. Menurut Waugh *et al.*, (2007) bahwa burung unta yang tidak diberikan *grit*, panjang usus halus, usus besar, dan sekum masing-masing sebesar 611,14 cm ; 938,57 cm dan 70,42 cm sedangkan burung unta yang diberikan *grit*, panjang usus halus, usus besar, dan sekum masing-masing sebesar 704,14 cm ; 941,17 cm, dan 82,28 cm. Ini menunjukkan bahwa ada kecenderungan usus halus, usus besar, dan sekum bertambah panjang pada burung unta yang diberi perlakuan *grit*. Selanjutnya pemberian *grit* dapat memberikan dampak yang positif bagi organ pencernaan dan organ dalam lainnya. Anyanwu *et al.*, (2008) menambahkan bahwa pemberian produk sisa seperti jagung-*grit* dan gandum kering sebagai pengganti jagung berpengaruh nyata terhadap organ pencernaan dan organ dalam lainnya yakni jantung, ginjal dan hati.

Perlakuan *grit* pada level 0,75% BB ternak, menghasilkan saluran pencernaan terpanjang bila dibanding dengan level *grit* 0,50%, 0,25%,

dan 0% BB. Hal ini disebabkan karena *grit* adalah batu-batuan kecil yang tidak saja membantu dalam proses pencernaan tetapi juga dapat memberikan perubahan bentuk fisik pada saluran pencernaan. Menurut Bennett *et al.*, (2002) ransum yang diberikan bersama *grit* dapat menimbulkan perubahan terhadap saluran pencernaan yakni lebih berat dan panjang.

Dari hasil analisis regresi linier diperlihatkan bahwa dengan meningkatnya level *grit* pada ayam buras percobaan, membuat saluran pencernaan bertambah panjang. Hal ini menunjukkan adanya hubungan linier antara level *grit* dengan panjang saluran pencernaan mengikuti persamaan $Y = 99,41 + 23,78X$ (Gambar 2). Persamaan ini menjelaskan bahwa setiap peningkatan satu satuan level *grit* yang diberikan maka panjang saluran pencernaan bertambah sebesar 23,78 cm. Jika adanya peningkatan level *grit* sebesar 0,25% dari BB maka rata-rata panjang saluran pencernaan bertambah sebesar 0,06 cm. Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Waugh *et al.*, (2007) bahwa bahwa pemberian *grit* pada burung unta membuat saluran pencernaan yakni usus halus, usus besar, dan sekum bertambah panjang.

Perlakuan *grit* memberi respons terhadap bobot ampela (Tabel 1). *Grit* berfungsi membantu mencerna pakan dan dapat juga menimbulkan perubahan pada bobot ampela. Vaiz *et al.*, (2007) menyatakan bahwa dengan pemberian *grit* berbahan granit pada ayam *broiler* umur 7-21 hari dapat meningkatkan bobot ampela secara nyata. Waugh *et al.*, (2007) menambahkan bahwa pemberian *grit* pada burung unta dapat

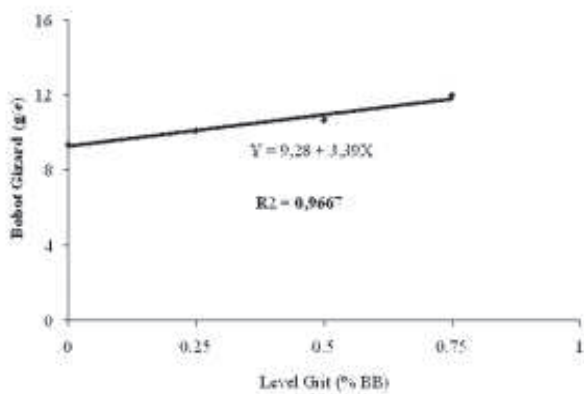


Gambar 2. Hubungan antara Level Grit dengan Panjang Saluran Pencernaan

Keterangan : Y = hubungan level grit dan panjang saluran pencernaan X = level grit R = hubungan linear dan berkorelasi positif

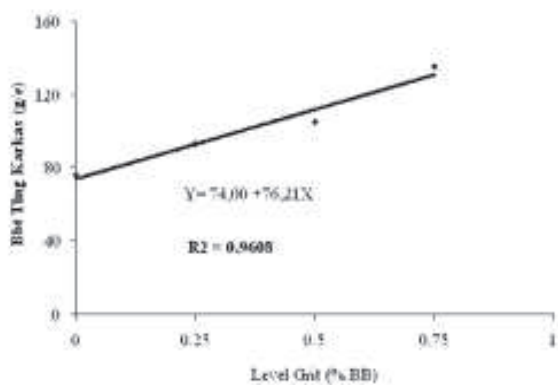
memberikan respons pada perkembangan ampela yakni adanya ketebalan otot yang relatif meningkat dibanding dengan burung unta yang tidak diberikan *grit*. Ketebalan otot ampela pada burung unta yang diberi *grit* dapat mencapai 6,27 cm sedangkan ketebalan otot ampela yang tidak diberi *grit* mencapai 4,88 cm. Respons ini mungkin berkaitan dengan meningkatnya stimulus dari otot untuk menyediakan kekuatan dalam proses mencerna makanan dalam ampela.

Penggunaan *grit* sampai pada level 0,50% BB, sudah memberikan peningkatan bobot ampela yang optimal. Hal ini senada dengan



Gambar 3. Hubungan antara Level Grit dengan Bobot Ampela

Keterangan : Y = hubungan level grit dengan bobo ampela X = level grit
R = hubungan linear dan berkorelasi positif



Gambar 4. Hubungan Antara Level Grit dengan Bobot Tulang Karkas

Keterangan : Y = hubungan level grit dengan bobot tulang karkas X = level grit
R = hubungan linear dan berkorelasi positif

pendapat Atencio *et al.*, (2010) bahwa ayam *broiler* yang mendapatkan makanan yang kasar, dan serutan kayu dan pasir sebagai alas kandang (*litter*) membuat ukuran ampela meningkat secara signifikan.

Peningkatan level *grit* pada pakan ayam buras percobaan maka dapat meningkatkan pula bobot ampela. Ini memperlihatkan adanya hubungan linier antara level *grit* dengan bobot ampela yang ditunjukkan dengan persamaan $Y = 9,28 + 3,39X$ (Gambar 3). Persamaan tersebut menjelaskan bahwa setiap peningkatan satu satuan level *grit* yang diberikan pada ayam buras percobaan membuat bobot ampela bertambah sebesar 3,39 g. Jika ada peningkatan level *grit* sebesar 0,25% dari BB maka akan akan meningkat pula rata-rata bobot ampela sebesar 0,01 g. Hal senada dikemukakan oleh Vaiz *et al.*, (2007) bahwa dengan adanya penambahan *grit* sebesar 3,41 g/e/h pada ayam *broiler*, akan meningkatkan bobot ampela sebesar 1,30 g.

Pada Tabel 1, disajikan adanya perbedaan antara nilai rata-rata bobot tulang karkas akibat perlakuan *grit*. Perlakuan *grit* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap bobot tulang karkas. Hal ini disebabkan karena kalsium dan fosfor banyak tersedia dan membantu dalam proses metabolisme atau adanya pemanfaatan kalsium dan fosfor untuk pembentukan tulang. Meningkatnya level *grit* diikuti dengan meningkatnya bobot tulang karkas, hal ini diduga karena tersedianya kandungan mineral kalsium dan fosfor dalam *grit* dan adanya keseimbangan antara kalsium dan fosfor sehingga menyebabkan pertumbuhan tulang meningkat. Khalil (2010) menyatakan bahwa kebutuhan kalsium dan fosfor tergantung pada tiga faktor yakni ketersediaan zat mineral kalsium dan fosfor, perbandingan yang sesuai mineral kalsium dan fosfor, dan adanya vitamin-D. Lebih lanjut dinyatakan bahwa perbandingan fosfor terhadap kalsium adalah vital, terutama pada ternak unggas yang masih muda.

Penggantian partikel gamping sebagai *grit* pada pakan ayam *broiler* dapat memberikan dampak yang positif pada performans dan tulang tibia ayam *broiler*. Koreleski dan Swiatkiewicz (2003) melaporkan bahwa penggantian partikel gamping sebagai *grit* dapat meningkatkan kualitas tulang tibia pada ayam *broiler* umur 43 hari secara signifikan.

Penggunaan level *grit* sampai pada level 0,75% dari BB memberikan peningkatan bobot

tulang karkas yang optimal dari penggunaan level *grit* 0,50%, 0,25% dan tanpa penggunaan *grit*. Ini disebabkan karena *grit* mengandung kalsium dan posfor yang berfungsi dalam pembentukan tulang (Khalil 2010).

Peningkatan level *grit* pada pakan membuat bobot tulang karkas semakin meningkat. Hal ini menunjukkan adanya hubungan linier antara level *grit* dengan bobot tulang karkas. Hubungan linier ini mengikuti persamaan $Y = 74,00 + 76,21X$ (Gambar 4). Persamaan ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu satuan level *grit* yang diberikan maka bobot tulang karkas bertambah sebesar 76,21 g. Bila terdapat peningkatan level *grit* sebesar 0,25% dari BB maka akan meningkat pula rata-rata bobot tulang karkas sebesar 0,19 g. Hasil penelitian ini senada dengan pendapat Khalil (2010) bahwa dengan penambahan tepung kulit pensi dan batu kamang yang kasar (*grit*) sebanyak 6% dalam ransum menaikkan bobot tulang paha yang merupakan bagian dari karkas ayam, sebesar 32-39g/potong.

SIMPULAN

Penggunaan *grit* hingga level 0,75% dari BB ayam buras pada fase pertumbuhan, meningkatkan perkembangan saluran pencernaan dan bobot tulang karkas.

SARAN

Disarankan agar penelitian pemanfaatan *grit* dapat dilanjutkan pada ternak ayam buras fase bertelur

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dirjen Pendidikan Tinggi yang telah memberikan kesempatan melalui beasiswa BPPS tahun 2008 sampai 2010 sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian untuk menyelesaikan Magister di Universitas Nusa Cendana Kupang dan kepada teman-teman seangkatan yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian. Tak lupa penulis menyampaikan terima kasih kepada Prof. Wasmen Manalu, PhD, Laboratorium Fisiologi, Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor karena atas bantuannya sehingga penulisan artikel ilmiah dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeniji AA, Oyeleke MM. 2008. Effects of dietary grit on the utilization of rumen content by pullet chicks. *J Applied Sci Res* 4(10) : 1257-1260
- Anyanwu GA, Iheukwumere FC, Emerole CO. 2008. Performance, carcass characteristics and economy of production of broilers fed maize-grit and brewers dried grain replacing maize. *Int J of Poult Sci* 7(2) : 156-160.
- Atencio JL, Fernandez JA, Gernat AG, Murillo JG. 2010. Effect of pine wood shavings, rice hulls and river bed sand on broiler productivity when used as a litter sources. *Int J of Poult Sci* 9 (3) : 240-243.
- Bale-Therik JF, Sabuna C, Jussof K. 2012. Influence of grit on performance of local chicken under intensive management system. *Int J Global Vet* 9 (2) : 248 -251
- Bennett CD, Classen KL, Schwean K, Riddell C. 2002. Influence of whole barley and grit on live performance and health of turkey. *Poult Sci* 81 : 1850-1855
- Carre B, Muley N, Gomez J, Laffitte FXE, Guillou D, Signoret C. 2005. Soft wheat instead of hard wheat in pelleted diets results in high starch digestibility in broiler chickens. *British J Poult Sci* : 66-74.
- Goromela EH, Kwakkkel RP, Verstegen MWA, Katule AM. 2007. Identification, characterization and composition of scavengeable feed resources for rural poultry production in central Tanzania. *African J of Agricult Res* 2(8) : 380-393.
- Khalil, Anwar S. 2007. Studi komposisi mineral tepung batu bukit kemang sebagai bahan baku pakan sumber mineral. *Media Peternakan* 30(1) : 18-25
- Khalil. 2010. Penggunaan formula mineral local dalam ransum ayam petelur. *Media Peternakan* 33(2) : 115-123.

- Khalil. 2005. Respon ayam kampung terhadap penambahan kalsium asal siput (*Lymnae Sp*) dan kerang (*Corbiculla molktiana*) pada kondisi ransum miskin fosfor. *Media Peternakan* 29 : 169–175
- Koreleski J, Swiatkiewicz S. 2003. National Institute of Animal Production, Department of Animal Nutrition and Feed Sciences, Ul. Krakowska 1, 32-083 Balice, Poland.
- Lopez-Calleja MV, Soto-Gamboa M, Rezende EL. 2000. The role of gastrolites of feeding behavior and digestive efficiency in the rufons. Collard Sparrow. *J The Cooper Ornithological Society* 102 : 465–469
- Sulandri S, Zein MSA, Paryanti S, Sartika T, Sidadolog JHP, Astuti M, Widjastuti T, Sujana E, Darana S, Setiawan I, Garnida D, Iskandar S, Zainuddin D, Herawati T, Wibawan IWT. 2007. Keanekaragaman Sumber Daya Hayati Ayam Lokal Indonesia Manfaat dan Potensi. Pusat Penelitian Biologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia–LIPI Bogor.
- Vaiz GA, Gurany E, Nuh O. 2006. Voluntary intake of insoluble granit grit offered in free choice by broilers : Its effect on their digestive tract traits and performance. *J of Anim Sci* 19(4) : 549-553
- Waugh EE, Dzoma BM, Seabo D, Aganga AA, Tsopito ACM, Omphile UJ, Sebolai B, Malela L. 2007. Gross adaptive morphologis changes occurring in the gastrointestinal tract components of ostriches fed ration including grit in Botswana, *Int J Poult Sci* 6(4) : 271-275.