

PENGGUNAAN SORGUM ATAU KULIT PISANG TERHIDROLISIS TERHADAP RETENSI KALSIUM DAN MASSA KALSIUM TULANG PADA AYAM BROILER

THE USED OF HYDROLYZED SORGHUM OR BANANA PEEL ON CALCIUM RETENTION AND BONE CALCIUM MASS IN BROILER CHICKEN

Kholishotul Maghfiroh*), Bambang Sukamto**), Luthfi Djauhari Mahfudz**) iera26@ymail.com

*) Mahasiswa Magister Ilmu Ternak, Universitas Diponegoro, Semarang

**) Staf Pengajar Fakultas Peternakan dan Pertanian - Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah penggunaan sorgum terhidrolisis atau kulit pisang terhidrolisis dapat menggantikan penggunaan bahan pakan sumber energi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2013 di kandang yang berlokasi di Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Materi yang digunakan adalah ayam broiler sebanyak 160 ekor umur 2 minggu dengan bobot badab rata-rata $551,46 \pm 2,49$ g. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan (setiap unit percobaan terdapat 8 ekor ayam). Perlakuan yang diberikan selama penelitian adalah T0 = ransum kontrol tanpa kulit pisang maupun sorgum; T1 = ransum mengandung 30% sorgum terhidrolisis; T2 = ransum mengandung 43% sorgum terhidrolisis; T3 = ransum mengandung 30% kulit pisang terhidrolisis; T4 = ransum mengandung 43% kulit pisang terhidrolisis. Penurunan tanin dilakukan dengan perendaman menggunakan larutan NaOH 0,1 N 10% selama 15 menit. Parameter yang diukur adalah konsumsi ransum, retensi kalsium dan massa kalsium tulang pada ayam broiler. Data dianalisis ragam (ANOVA), dan jika pengaruh perlakuan signifikan, dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan. Hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan antar perlakuan terhadap retensi kalsium dan massa kalsium tulang. Berdasarkan uji Duncan menunjukkan penggunaan kulit pisang atau sorgum terhidrolisis dalam ransum berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap peningkatan nilai retensi kalsium. Nilai retensi kalsium pada T0 = 0,42 g, T1 = 0,49 g, T2 = 0,74 g, T3 = 0,84 g dan T4 = 1,46 g. Penggunaan kulit pisang terhidrolisis memiliki nilai massa kalsium tulang yang lebih tinggi ($P < 0,05$) pada T3 dan T4 (T3 = 20,91 g dan T4 = 21,95 g), tetapi tidak pada penggunaan sorgum terhidrolisis. Kesimpulan penelitian ini adalah penggunaan sorgum terhidrolisis atau kulit pisang dalam ransum dapat meningkatkan retensi kalsium dan penggunaan kulit pisang terhidrolisis dapat meningkatkan massa kalsium tulang.

Kata kunci : sorgum terhidrolisis, kulit pisang terhidrolisis, retensi kalsium, masa kalsium tulang.

ABSTRACT

The research was aimed to assess the effect of used hydrolyzed sorghum or banana peel are soaked in NaOH 0,1 N on calcium retention and bone calcium mass in broiler chicken. The experiment was conducted on March to April 2013 at the experimental station, Faculty of Animal Science and Agriculture, Diponegoro University, Semarang. Material of research used are 160 birds at 2 weeks old of unsex broiler chicken were used with the average body weight of $551,46 \pm 2,49$ g. Research was assigned in a completely randomized design with 5 treatments and 4 replications (8 birds in each experimental unit). The treatments given were as follows : T0 = control diet; T1 = diet with 30% hydrolyzed sorghum; T2 = diet with 43% hydrolyzed sorghum; T3 = diet with 30% hydrolyzed banana peel; T4 = diet with 43% hydrolyzed banana peel. The decrease in tannin with use NaOH 0,1 N 10% for 15 minutes. Parameters measured were calcium retention and bone calcium mass in broiler chicken. The data were analysed using ANOVA and when the effect of the treatment was significant, it was continued to Duncan multiple range test. Results showed that the treatment diets were significantly affected the calcium retention and bone calcium mass. Duncan test showed that the use of hydrolyzed sorghum or banana peel significantly ($P < 0,05$) increased calcium retention. The calcium retention values of T0 = 0,42 g, T1 = 0,49 g, T2 = 0,74 g, T3 = 0,84 g and T4 = 1,46 g. The use of hydrolyzed banana peel increased bone calcium mass ($P < 0,05$) in T3

and T4 (T3 = 20,91 g and T4 = 21,95 g), but not used hydrolyzed sorghum. The conclusion are the used hydrolyzed sorghum and banana peel in the diet increase calcium retention and bone calcium mass.

Keyword : hydrolyzed sorghum, banana peel, calcium retention, bone calcium mass.

PENDAHULUAN

Alternatif penyediaan bahan pangan sebagai sumber protein hewani adalah dengan peningkatan jumlah populasi dan produktivitas ternak, salah satunya adalah ternak ayam broiler. Ayam broiler merupakan salah satu jenis ternak unggas yang tumbuh dengan cepat dan mampu memanfaatkan nutrisi ransum secara efisien dalam waktu yang relatif singkat. Pertumbuhan yang cepat pada ayam broiler harus didukung oleh ketersediaan nutrisi yang cukup (Anggorodi, 1994). Faktor utama yang harus diperhatikan dalam penyusunan ransum adalah keseimbangan energi dan protein. Kebutuhan energi dipengaruhi oleh besar tubuh, jenis kelamin, aktivitas dan lingkungan. Kandungan energi tinggi dalam ransum akan menurunkan konsumsi dan sebaliknya, konsumsi meningkat bila diberi ransum dengan energi rendah (Wahju, 2004).

Bahan pakan sumber energi yang sering digunakan adalah jagung, akan tetapi jagung semakin mahal karena diperlukan untuk kebutuhan pangan dan bahan baku industri, sehingga dibutuhkan bahan pakan lain sebagai pengganti jagung. Bahan pakan lain yang memenuhi persyaratan sebagai sumber energi pengganti jagung adalah sorgum dan kulit pisang. Penggunaan sorgum dan kulit pisang memiliki kendala yaitu mengandung zat anti nutrisi berupa tanin.

Sorgum merupakan jenis biji-bijian mempunyai kandungan nutrisi hampir sama dengan jagung. Sorgum terdiri dari dua jenis berdasarkan warna bijinya, yaitu sorgum putih dan sorgum coklat (Susila, 2008). Produksi sorgum mencapai 26,63 juta ton untuk wilayah Asia Australia

(Badan Litbang Pertanian, 2011). Penggunaan sorgum dalam ransum unggas sebenarnya dapat menggantikan jagung, tetapi penggunaannya terbatas karena mengandung zat anti nutrisi, yaitu tanin. Kadar tanin pada sorgum mencapai 3,76 %. Sorgum yang berwarna coklat mengandung tanin lebih tinggi (Suarni, 2004). Kulit pisang merupakan limbah dan pakan *non konvensional* yang sangat potensial sebagai pakan karena jumlahnya yang melimpah dan merupakan bahan pakan sumber energi (Sumarsih *et al.*, 2009). Produksi buah pisang terus meningkat setiap tahunnya dan pada tahun 2011 produksi buah pisang mencapai 6.132.695 ton, sementara itu produksi pisang Jawa Tengah pada tahun 2011 adalah 837.158 ton dan menduduki peringkat ketiga terbesar di Indonesia setelah Jawa Barat dan Jawa Timur. Jumlah kulit pisang kira-kira 1/3 dari buah pisang yang belum dikupas (BPS, 2012). Kulit pisang merupakan limbah pangan yang belum lazim digunakan untuk pakan unggas karena mengandung zat anti nutrisi berupa tanin yaitu antara 4,97 % (Tartrakoon *et al.*, 1999). Salah satu penurunan tanin dengan cara perendaman sorgum dan kulit pisang menggunakan larutan kimia NaOH 10% selama 15 menit pada suhu ruang (Widodo, 2005).

Tanin merupakan senyawa polifenol dengan karakteristik yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan beberapa molekul, seperti protein dan Ca. Keberadaan tanin dapat menurunkan pencernaan protein maupun kalsium, serta menyebabkan tingkat absorpsi kedua komponen gizi tersebut di dalam tubuh rendah, sehingga Ca yang dapat diretensi

oleh tubuh sedikit dan deposisi protein dan kalsium dalam daging maupun tulang juga rendah (Suci dan Setiyanto, 2001). Salah satu cara penurunan tanin adalah dengan perendaman menggunakan NaOH. Menurut Widodo (2005), perendaman sorgum dengan NaOH 0,1 N 10% selama 15 menit dapat menurunkan kadar tanin sebesar 75-85%. Oleh sebab itu, pada penelitian ini perlu diamati parameter tentang retensi kalsium dan massa kalsium tulang.

Faktor terpenting dalam proses penyerapan kalsium (Ca) adalah kualitas protein ransum. Protein berperan penting dalam absorpsi kalsium karena dapat mengikat kalsium yang disebut *Calcium Binding Protein* (CaBP). *Calcium Binding Protein* terdapat di mukosa usus sebagai pembawa kalsium ke dalam mukosa duodenum. Menurut Mc.Donald *et al.* (2002) absorpsi kalsium juga diatur oleh hormon *parathyroid* yang berperan penting dalam pengaturan jumlah kalsium yang diserap dari usus yang dipengaruhi oleh 1,25-*dihidroksikolekalsiferol* dan vitamin D, kedua komponen ini berperan

pada pembentukan CaBP yang berfungsi membantu penyerapan Ca. Dijelaskan lebih lanjut oleh Widodo (2002), bahwa absorpsi kalsium dilakukan secara transport aktif yang terjadi pada bagian proksimal duodenum dan jejunum.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kandang yang berlokasi di Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Penelitian berlangsung selama \pm 6 minggu mulai bulan Maret sampai April 2013.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan adalah anak ayam umur sehari (DOC) *unsex* sebanyak 160 ekor strain *Arbor Acres* CP 707 yang dipelihara dalam 20 petak kandang, setiap unit percobaan terdiri 8 ekor ayam. Bahan pakan ransum terdiri dari jagung, bekatul, sorgum merah terhidrolisis (SMT), kulit pisang kapok terhidrolisis (KPT), tepung ikan, bungkil kedelai, *meat bone meal* dan premix. Kandungan nutrisi bahan pakan yang digunakan untuk penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan

Bahan Pakan	KA*	PK*	LK*	SK*	EM**	Abu*
Jagung	15,35	12,12	5,19	4,94	3543,84	2,53
Bungkil Kedelai	11,23	57,24	4,03	9,78	3154,45	8,64
Bekatul	12,49	7,05	7,98	10,63	3264,00	3,06
Tepung Ikan	9,84	65,64	9,59	3,74	2867,31	21,84
MBM	8,09	63,11	8,45	4,73	2842,15	27,92
Kulit Pisang Terhidrolisis	14,24	6,96	11,28	33,88	2482,00	13,45
Sorgum Terhidrolisis	11,86	12,83	1,23	15,21	2938,46	3,64

*) Analisis di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, UNDIP.

**) Berdasarkan rumus Balton (1967) disitasi oleh Murwani (2010).

Keterangan:

KA = Kadar Air (%)

PK = Protein Kasar (%)

LK = Lemak Kasar (%)

SK = Serat Kasar (%)

EM = Energi Metabolis (kkal/kg)

Abu (%)

Penurunan tanin pada SMT dan KPT dilakukan dengan perendaman NaOH 0,1 N 10% selama 15 menit. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum dapat dilihat pada Tabel 2, sedangkan Kadar tanin pada sorgum dan kulit pisang sebelum dan setelah perendaman NaOH 0,1 N 10% selama 15 menit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Ransum

Komposisi Ransum	T0	T1	T2	T3	T4
	%	%	%	%	%
Bahan Pakan					
Jagung	49,50	29,50	17,00	31,00	17,00
Bungkil Kedelai	20,00	19,00	20,00	23,00	24,00
Bekatul	17,00	7,00	5,00	3,00	3,00
Tepung Ikan	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
MBM	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
KPT	0,00	0,00	0,00	30,00	43,00
SMT	0,00	30,00	43,00	0,00	0,00
Minyak	0,50	1,50	2,00	0,00	0,00
Premix	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Jumlah	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Kandungan Nutrisi					
EM (kkal/kg)*	3.307,74	3.284,01	3.171,01	3.100,18	2.946,98
BETN*	60,58	60,33	57,93	48,13	43,28
Protein Kasar (%)**	22,35	22,49	23,08	22,92	22,70
Lemak Kasar (%)**	5,80	4,30	3,69	7,23	8,01
Serat Kasar (%)**	4,72	6,14	8,38	11,78	15,59
Ca***	0,51	0,56	0,79	0,86	1,41
P****	1,57	1,45	1,37	1,53	1,73
Metionin (%)****	0,55	0,52	0,50	0,52	0,51
Lisin (%)****	1,06	1,00	0,95	1,00	1,01
Arginin (%)****	1,59	1,44	1,33	1,44	1,42
Tanin (%)*****	0,00	0,33	0,47	0,27	0,39

*) Berdasarkan rumus Balton (1967) disitasi oleh Murwani (2010).

**) Analisis di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak, UNDIP.

***) Analisis di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, UNS.

****) Tabel Wahju (2004).

*****) Analisis di Laboratorium Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, UGM.

Tabel 3. Kadar Tanin Sebelum dan Setelah Perendaman NaOH 0,1 N 10% selama 15 menit.

Tanin	Sebelum Perendaman	Setelah Perendaman
Sorgum*	4,52%	1,10%
Kulit Pisang*	3,72%	0,90%

*) Analisis di Laboratorium Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, UGM.

Metode Penelitian

DOC pertama datang diberikan air gula pasir untuk memenuhi kebutuhan energi yang hilang selama perjalanan, selanjutnya DOC ditimbang terlebih

dahulu untuk mendapatkan bobot badan awal, kemudian secara acak ditempatkan dalam unit percobaan. Ransum komersial diberikan selama 1 minggu, selanjutnya mulai pemberian ransum perlakuan dengan cara bertahap yaitu pemberian pertama 25% dan meningkat setiap 2 hari. Ransum 100% perlakuan diberikan ketika ayam berumur 14 hari sampai umur 42 hari. Air minum diberikan *ad libitum*. Vaksinasi dilakukan untuk pencegahan penyakit. Vaksinasi dengan menggunakan vaksin ND melalui tetes mata pada umur 3 hari. Vaksin gumboro diberikan pada umur 14 hari melalui air

minum dan vaksin ND Lasota diberikan pada umur 21 hari air minum.

Pengukuran retensi Ca dilakukan dengan metode total koleksi ekskreta selama 3 hari ketika ayam berumur 42 hari. Hari pertama ayam dipuaskan selama 24 jam (tetapi air minum diberikan *ad libitum*) untuk membersihkan dan mengeluarkan pakan sebelumnya, kemudian ayam diberi pakan perlakuan 2 kali sehari dan ekskreta ditampung selama 3 hari sampai pemuasaan 1 x 24 jam yang kedua. Ekskreta ditampung dengan menggunakan nampan yang diletakkan di bawah kandang. Ekskreta kemudian ditimbang bobot basahanya dan dikeringkan. Ekskreta yang telah kering dihaluskan dan diambil sampel untuk dianalisis kadar Ca.

Pengukuran massa Ca tulang diperoleh dari penyembelihan ayam umur 42 hari untuk memperoleh sampel tulang. Sampel yang digunakan untuk analisis kadar Ca tulang adalah tulang karkas yang telah dipisah dari daging. Tulang kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari dan selanjutnya dicampur dengan diblender, diambil sampel dan dianalisis kadar Ca. Perhitungan retensi Ca dan massa Ca tulang dihitung menurut formula Farrel (1978), dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Retensi Ca} = \frac{\text{Konsumsi ransum} \times \text{Ca ransum}}{\text{Bobot ekskreta} \times \text{Ca ekskreta}}$$

$$\text{Massa Ca tulang (g)} = \frac{\text{Ca tulang segar}}{\text{Bobot tulang}} \times \text{Bobot tulang}$$

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Setiap unit percobaan terdiri dari 8 ekor ayam broiler umur 1 hari (DOC). Perlakuan yang diberikan selama penelitian adalah:

T0 = ransum kontrol tanpa SMT atau KPT.

T1 = ransum mengandung SMT 30%.

T2 = ransum mengandung SMT 43%.

T3 = ransum mengandung KPT 30%.

T4 = ransum mengandung KPT 43%.

Model linier yang menjelaskan tiap nilai pengamatan menggunakan model matematis menurut Steel dan Torrie (1995), yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada perlakuan ke- i , ulangan ke- j

μ = Nilai rata rata perlakuan

τ_i = Pengaruh perlakuan ke- i

ε_{ij} = galat perlakuan ke- i , ulangan ke- j

Hipotesis statistik yang diuji adalah:

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \tau_3 = 0 :$$

artinya penggunaan SMT atau KPT tidak berpengaruh terhadap retensi Ca, massa Ca tulang, massa Ca daging dan massa protein daging pada ayam broiler.

$$H_1 : \text{Paling sedikit ada satu } \tau_i \neq 0 :$$

artinya penggunaan SMT atau KPT berpengaruh terhadap retensi Ca, massa Ca tulang, massa Ca daging dan massa protein daging pada ayam broiler.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis ragam penggunaan sorgum merah terhidrolisis (SMT) atau kulit pisang terhidrolisis (KPT) terhadap retensi Ca dan massa Ca tulang disajikan pada Tabel 4. Hasil uji Duncan nilai retensi Ca dan massa Ca tulang menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($P < 0,05$). Ransum mengandung KPT 43% (T4) menghasilkan massa Ca tulang lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan dengan ransum yang mengandung KPT 30% (T3), ransum mengandung SMT 43% (T2), ransum mengandung SMT 30% (T1) dan ransum kontrol (T0). Perlakuan antara T0, T1 dan T2 tidak berbeda nyata.

Tabel 4. Retensi Ca dan Massa Ca Tulang Ayam Broiler yang diberi Ransum Mengandung Sorgum atau Kulit Pisang Terhidrolisis

Parameter	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
Retensi Ca (g/ekor/hari)	0,42 ^e	0,49 ^d	0,74 ^c	0,84 ^b	1,46 ^a
Massa Ca Tulang (g/ekor)	19,36 ^c	18,54 ^c	18,36 ^c	20,91 ^b	21,95 ^a

Keterangan : Superskrip dengan huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Retensi Ca

Nilai retensi Ca tergantung dengan jumlah Ca yang terkandung di dalam KPT, hal ini sesuai dengan pendapat Widodo (2002), bahwa faktor yang mempengaruhi retensi Ca adalah genetik, umur (fase fisiologis) dan kandungan Ca dalam bahan pakan. Tinggi rendahnya kandungan Ca dalam ransum mempengaruhi nilai retensi Ca. Perlakuan ransum mengandung KPT 43% pada T4, memiliki nilai retensi Ca tertinggi yaitu 1,46mg/100 g. Hal ini disebabkan kadar Ca pada kulit pisang lebih tinggi dibandingkan dengan jagung dan sorgum, sesuai dengan Hasil Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Jawa Timur (2002), bahwa kandungan Ca pada kulit pisang sebesar 715mg/100 g, sedangkan kadar Ca jagung sebesar 10mg/100g dan Ca sorgum sebesar 28mg/100g. Peningkatan nilai retensi Ca seiring dengan penggunaan KPT dalam ransum, semakin tinggi penggunaan KPT dalam ransum makan nilai retensi Ca juga semakin meningkat.

Nilai retensi Ca mengalami peningkatan signifikan mulai dari T0 sampai T4 (Tabel 4) disebabkan karena penurunan tanin menggunakan NaOH 0,1 N 10% selama 15 menit memberikan dampak positif yang dibuktikan dengan peningkatan nilai retensi Ca. Tanin merupakan senyawa fenolik yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan protein dan dapat berikatan dengan mineral, seperti kalsium (Ca), sehingga Ca tidak dapat dimanfaatkan oleh tubuh.

Hal ini sesuai pendapat Smith *et al.* (2003), bahwa efek negatif tanin dapat menurunkan daya cerna protein maupun Ca, serta menyebabkan tingkat absorpsi kedua komponen gizi tersebut di dalam tubuh rendah, sehingga Ca yang dapat diretensi oleh tubuh sedikit yang pada akhirnya menyebabkan deposisi protein dan Ca juga rendah. Salah satu cara penurunan tanin adalah dengan perendaman menggunakan NaOH 0,1 N 10% selama 15 menit. Menurut Widodo (2005), penurunan tanin dengan perendaman dalam larutan NaOH 5-15%, selama 5–15 menit dapat menurunkan kadar tanin sebesar 75-85%. Larutan NaOH merupakan larutan basa dan tanin sebagai polifenol larut dalam air dan basa, sehingga tanin akan berkurang setelah polifenol yang terlarut dihilangkan dengan cara pencucian (data penurunan tanin dengan NaOH yang disajikan pada Tabel 3).

Pada penelitian Duodu *et al.* (2003), nilai daya cerna protein biji sorgum tanpa perlakuan penurunan tanin adalah 48,55%. Nilai tersebut masuk dalam kategori rendah, pernyataan ini berdasarkan Madacsi *et al.* (1988) yang menyatakan bahwa nilai daya cerna protein dikatakan rendah jika memiliki nilai kurang dari 70%. Bila dibandingkan dengan beras atau jagung, nilai cerna biji sorgum tanpa perlakuan penurunan tanin masih jauh lebih rendah. Apabila dibandingkan dengan Tabel 4, menunjukkan bahwa penurunan tanin dengan perendaman NaOH 0,1 N 10%

selama 15 menit menunjukkan dampak positif ditandai dengan peningkatan nilai retensi Ca mulai dari T0 sampai T4.

Massa Ca Tulang

Berdasarkan hasil analisis ragam terhadap massa kalsium tulang menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Berdasarkan uji Duncan menunjukkan perlakuan ransum mengandung kulit pisang 43% (T4) dalam ransum menghasilkan massa kalsium tulang lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan dengan ransum mengandung kulit pisang 30% (T3), ransum mengandung sorgum 43% (T2), ransum mengandung sorgum 30% (T1) dan ransum kontrol menggunakan jagung (T0). Perlakuan antara T0, T1 dan T2 tidak berbeda nyata.

Perlakuan T4 (ransum mengandung KPT 43%) dan T3 (ransum mengandung KPT 30%) memiliki nilai massa Ca tulang lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan dengan T0, T1, dan T2 karena kadar Ca pada kulit pisang cukup tinggi dibandingkan dengan kadar Ca pada jagung dalam ransum kontrol (T0) dan sorgum (T1 dan T2), sehingga semakin tinggi penggunaan kulit pisang dalam ransum, maka kadar Ca dalam tulang semakin tinggi pula. Hal ini sesuai pendapat Berger *et al.* (1983) yang menyatakan bahwa terdapat korelasi positif antara kandungan Ca ransum dengan Ca tulang. Pernyataan ini seiring dengan hasil penelitian Atteh dan Lesson (1982) yaitu pemberian 3% dan 4,2% Ca dalam ransum ayam White Leghorn umur 35 minggu memberikan pengaruh nyata terhadap kadar Ca dan Mg tulang, sedangkan kadar P tulang tidak berbeda nyata.

Nilai massa Ca Tulang seiring dengan nilai retensi Ca, peningkatan retensi Ca diimbangi dengan peningkatan deposisi Ca dalam tulang (Tabel 4). Retensi Ca yang tinggi akan dimanfaatkan oleh tubuh terutama

digunakan untuk deposisi Ca dalam tulang. Hal ini sesuai pendapat Ganong, (1983), Ca berfungsi sebagai pembentukan tulang, pembekuan darah, aktivitas enzim dan kontraksi otot. Defisiensi Ca dapat mengakibatkan pertumbuhan tulang terhambat, sehingga tulang menjadi rapuh. Dijelaskan lebih lanjut oleh Murwani (2010), kalsium dalam tubuh unggas sebagian besar disimpan dalam tulang, sekitar 98% Ca dalam tubuh broiler disimpan dalam tulang dan sekitar 2% berada dalam sel maupun dalam cairan ekstraseluler.

Ransum dengan kadar Ca tinggi akan meningkatkan retensi dan massa Ca tulang, akan tetapi menurunkan pemanfaatan mineral tertentu. Menurut Scanes *et al.* (2004), konsentrasi Ca karbonat dan Ca fosfat yang tinggi dapat bertentangan dengan ketersediaan mineral lain, seperti magnesium (Mg), mangan (Mn) dan zink (Zn). Ditambahkan oleh Atteh dan Lesson (1982) mengemukakan bahwa antara Ca dan Mg mempunyai korelasi negatif yaitu kenaikan pemasukan Ca akan meningkatkan ekskresi Mg, demikian juga sebaliknya.

SIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan sorgum merah terhidrolisis (SMT) atau kulit pisang terhidrolisis (KPT) dalam ransum dapat meningkatkan nilai retensi kalsium dan massa Ca tulang. Saran yang diberikan bahwa apabila bahan pakan sumber energi mahal, maka SMT dapat digunakan sebagai bahan pakan energi dan KPT dapat digunakan sebagai bahan pakan sumber kalsium.

DAFTAR PUSTAKA

Anggorodi, R. 1994. Nutrisi Aneka Ternak Unggas. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Atteh, J. O. and S. Lesson. 1982. Influence

- of increasing dietary calcium and magnesium levels on performance mineral metabolism, and egg mineral content of laying hens. *J.Poultry Sci.* **62** : 1261-1268.
- Badan Pusat Statistik. 2012. *Produksi Buah-buahan Unggulan Indonesia Tahun 2007-2011*, Jakarta.
- Badan Litbang Pertanian. 2011. *Potensi dan Teknologi Penanganan Sorgum Sebagai Olahan Pangan*. Sinar Tani Edisi 20-26 April Tahun 2011, Jakarta.
- Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Jawa Timur. 2002. *Pengembangan Tanaman Lokal*, Surabaya.
- Berger, L. L., J. Piet, C. R. Steven, and E. A. Susan. 1983. Effect of dietary fibers on mineral status of chicks. Department of Animal Science. University of Illinois, Illinois.
- Duodu, K.G., J.R.N. Taylor, P.S. Belton and B.R. Hamaker. 2003. Factors affecting sorghum protein digestibility . *J. Cereal Sci.* **38** : 117-131
- Farrel, D.J. 1978. Rapid determination of the metabolizable energy of food using cockerels. *Brit. Poult. Sci.* **19** : 303-308.
- Mc.Donal, P. M., R. A. Edwards., J. F. D. Greenhalgh dan C. A. Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. 6th Edition. Longman Scientific and Technical, New York.
- Murwani, R. 2010. *Broiler Modern*. Widya Karya, Semarang.
- Scanes, C. G., G. Brant dan M. E. Ensminger. 2004. *Poultry Science*. Fourth Edition, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1995. *Prinsip Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik* Cetakan ke-4. PT. Gamedia Pustaka Utama, Jakarta. (Diterjemahkan oleh Sumantri, B).
- Suarni. 2004. Evaluasi Sifat Fisik dan Kandungan kimiawi biji sorgum setelah penyosohan. *Jurnal Stigma* **12** (1): 88-91.
- Suci, D. M., dan H. Setiyanto. 2001. Pengaruh pengolahan sorgum terhadap penurunan kadar tanin dan pengukuran energi metabolis (*effect of reconstitution on the reduction of tannin and metabolizable energymeasurement of sorghum*). Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Sumarsih, S., C. I. Sutrisno, dan B. Sulistiyanto. 2009. Kajian penambahan tetes sebagai aditif terhadap kualitas organoleptik dan nutrisi silase kulit pisang. Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Susila, B. A. 2008. Keunggulan Mutu Gizi dan Sifat Sorgum (*Sorghum vulgare*). Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pasca Panen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian. Balai Besar Litbang Pasca Panen Pertanian, Bogor.

- Tartrakoon, T., N. Chalearmsan., T. Vearasilp and U. T. Meulen. 1999. The nutritive value of banana peel (*musa sapieutum* l.) in growing pigs. Sustainable Technology Development in Animal Agriculture, Berlin.
- Wahju, J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ke Lima. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widodo, W. 2002. Nutrisi dan Pakan Unggas Kontekstual. Universitas Muhammadiyah Malang Press, Malang.
- Widodo, W. 2005. Tanaman Beracun dalam Kehidupan Ternak. Universitas Muhammadiyah Malang Press, Malang.