

## EVALUASI PENGGUNAAN SILIKA+<sup>®</sup> SEBAGAI FEED ADDITIVE TERHADAP METABOLISME MINERAL, STATUS KESEHATAN DAN KUALITAS EKSKRETA BROILER

### EVALUATION OF USING SILICA+<sup>®</sup> AS A FEED ADDITIVE ON MINERALS METABOLISM, HEALTH STATUS AND EXCRETA QUALITY OF BROILER

Gusma Gama Maradon<sup>1</sup>, Sumiati<sup>1\*</sup>, Rita Mutia<sup>1</sup>, dan Wiwin Winarsih<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 16680

<sup>2</sup>Departemen Klinik Reproduksi Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 16680

Submitted: 15 March 2017, Accepted: 17 May 2017

#### INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan *silica+*<sup>®</sup> dalam ransum pada metabolisme mineral, kualitas ekskreta, dan status kesehatan ayam broiler. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 6 ulangan (masing-masing 40 ekor). Perlakuan yang diberikan adalah ransum tinggi nutrisi (T1), T1 + *silica+*<sup>®</sup> 200 ppm (T2), ransum rendah nutrisi (T3), T3 + *silica+*<sup>®</sup> 200 ppm (T4), ransum mengandung bahan lokal (dedak padi) (T5), T5 + *silica+*<sup>®</sup> 200 ppm (T6). Peubah yang diamati adalah konsumsi mineral (Ca, P, Mg dan Zn), retensi mineral (Ca, P, Mg dan Zn), kandungan mineral tulang tibia (Ca, P, Mg dan Zn), profil darah (jumlah eritrosit, hemoglobin, hematokrit, leukosit, dan diferensiasi leukosit) dan kualitas ekskreta (pH, kadar air, dan kadar amonia). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *silica+*<sup>®</sup> 200 ppm dalam pakan meningkatkan konsumsi dan ekskresi mineral (Ca, P, Mg dan Zn) pada pakan rendah nutrisi (T4), menurunkan retensi Ca dan Zn ( $P < 0,05$ ) pada pakan tinggi nutrisi (T2), menurunkan ( $P < 0,05$ ) retensi Zn pada pakan rendah nutrisi (T2), meningkatkan ( $P < 0,05$ ) Ca dalam tulang tibia pada pakan tinggi nutrisi (T2), meningkatkan Ca dan Zn dalam tulang tibia ( $P < 0,05$ ) pada pakan yang mengandung dedak (T6), menurunkan ( $P < 0,05$ ) *E. coli* dalam ileum pada pakan tinggi nutrisi (T2) dan pakan yang mengandung dedak (T6), menurunkan kadar  $\text{NH}_3$  ekskreta ( $P < 0,05$ ) pada pakan yang mengandung dedak (T6), tidak mempengaruhi jumlah eritrosit, hemoglobin, leukosit dan diferensiasi leukosit pada pakan tinggi nutrisi (T2), pakan rendah nutrisi (T4), dan pakan yang mengandung dedak (T6), dan meningkatkan hematokrit ( $P < 0,05$ ) pada pakan rendah nutrisi (T4). Kesimpulan penelitian adalah silika dapat digunakan dalam pakan untuk meningkatkan deposisi mineral Ca dan Zn dalam tulang tibia, menurunkan ekskresi  $\text{NH}_3$  dan menurunkan jumlah *E.coli* dalam ileum tanpa mengganggu kesehatan ayam broiler.

(Kata kunci: Broiler, Metabolisme mineral, Silica, Status kesehatan)

#### ABSTRACT

*This study was aimed to evaluate dietary inclusion of silica+<sup>®</sup> on mineral metabolism, health status and excreta quality of broilers. This study used a completely randomized design (CRD) with 6 treatments and 6 replications (40 birds of each). The treatments were high nutrient diet (T1), T1 + silica+<sup>®</sup> 200 ppm (T2), low nutrient diet (T3), T3 + silica+<sup>®</sup> 200 ppm (T4), feed contained local feedstuff (rice bran) (T5), T5 + silica+<sup>®</sup> 200 ppm (T6). Parameters measured were mineral consumption (Ca, P, Mg and Zn), mineral retention (Ca, P, Mg and Zn), bone mineral content of tibia (Ca, P, Mg and Zn), blood profiles (number of erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, leukocyte, and leukocyte differentiation) and excreta quality (pH, water content, and ammonia levels). The results showed that using silica+<sup>®</sup> 200 ppm increased ( $P < 0.05$ ) mineral (Ca, P, Mg and Zn) consumption and excretion in low nutrient diet (T4), lowered ( $P < 0.05$ ) retention of Ca and Zn in high nutrient diet (T2), lowered ( $P < 0.05$ ) retention of Zn in low nutrient diet (T2), increased ( $P < 0.05$ ) Ca content in tibia bone in high nutrient diet (T2), increased Ca and Zn content in the tibia ( $P < 0.05$ ) in feed contain ricebran (T6), decreased the amount of fecal  $\text{NH}_3$  ( $P < 0.05$ ) in feed contain ricebran (T6), lowered *E. coli* in high nutrient diet (T2) and feed contain ricebran (T6), and did not affect the amount of erythrocytes, hemoglobin, leucocytes and differentiation of leukocytes in high nutrient feed (T2),*

\* Korespondensi (corresponding author):  
Telp. +62 812 9920 107  
E-mail: y\_sumiati@yahoo.com

low nutrient feed (T4), and feed containing bran (T6) and increased hematocrit ( $P < 0.05$ ) in low nutrient diet (T4). It was concluded that silica+® could be used as feed additive to increase Ca and Zn deposition in tibia bone, lowering fecal  $\text{NH}_3$ , lowering *E. coli* in ileum without any effect to health status of broilers.

(Keywords: Broiler, Health status, Mineral metabolism, Silica)

## Pendahuluan

Seiring dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia maka pengetahuan dan kesadaran masyarakat akan pentingnya protein hewani dalam memenuhi kebutuhan gizi sehari-hari mengalami peningkatan, sehingga permintaan produk peternakan mengalami peningkatan per tahunnya. Berdasarkan data BPS pada tahun 2014, konsumsi daging Indonesia adalah 5 kg/kapita/tahun. Salah satu produk daging yang digemari oleh masyarakat adalah daging ayam broiler. Populasi ayam broiler di Indonesia pada tahun 2014 sebesar 1.34 milyar dan mengalami peningkatan pada tahun 2015 sebesar 150 juta ekor menjadi 1.5 milyar broiler dengan produksi daging mencapai 1 627 107 ton daging segar (Badan Pusat Statistik, 2015).

Perkembangan genetik broiler dari tahun ke tahun terus berkembang sangat pesat. Pemeliharaan ayam broiler komersial saat ini berkisar antara 30-35 hari untuk mencapai berat rerata 1,8-2,0 g/ekor. Perkembangan berat badan yang cepat membutuhkan perkembangan tulang yang cepat dan kuat untuk mendukung kemampuan dari kenaikan berat badan pada ayam pedaging. Penelitian dengan penggunaan beberapa jenis aditif seperti mineral, makro dan mikro telah berbuat banyak untuk meningkatkan kekuatan tulang ayam pedaging.

Silika (Si) adalah salah satu mineral mikro yang dibutuhkan oleh tubuh dan tersedia dalam jumlah besar di kerak bumi. Silika umumnya berikatan dengan oksigen untuk membentuk silika dioksida dan silikat. Silika dioksida ( $\text{SiO}_2$ ) adalah jenis monomer asam orto-silikat ( $\text{H}_4\text{SiO}_4$ ) yang paling banyak digunakan pada manusia dan hewan ternak. Silika diduga menunjukkan peran dalam pembentukan kuku, rambut, dan kulit, kesehatan sistem kekebalan tubuh, sintesis kolagen secara keseluruhan, mineralisasi tulang dan kesehatan tulang (Jurkic *et al.*, 2013). Silica+® adalah salah satu bentuk silika dioksida komersial yang dimikronisasi dan diionisasi dengan gelombang

elektromagnetik. Silica+® berperan sebagai *carrier* ion yang dapat menstimulasi reaksi hidrolisis sehingga kinerja enzim dapat meningkat (Phromkunthong, 2015).

Beberapa studi telah dilakukan terhadap penggunaan silika didalam pakan sebagai suplemen makanan antara lain Sahin *et al.* (2006) melaporkan bahwa silika mampu meningkatkan kualitas tulang dengan pengukuran langsung dari kekuatan dan kepadatan tulang pada puyuh. Studi yang dilakukan oleh Tran *et al.* (2015) melaporkan bahwa suplemen berbasis Silica+® meningkatkan kinerja kalkun antara lain peningkatan bobot badan, efisiensi konversi pakan, mengurangi pH ekskreta, dan penurunan  $\text{NH}_4^+$  yang ditangkap dalam ekskreta.

Emisi amonia adalah hasil dari proses fisik dan kimia yang kompleks, dengan tingkat emisi yang terkait dengan 4 faktor yaitu konsentrasi  $\text{NH}_4^+$ , suhu internal, pH, dan efektivitas transportasi dari  $\text{NH}_3$  dari dalam metabolisme (Harper *et al.*, 2010). Komplikasi dari paparan  $\text{NH}_3$  selama pemeliharaan unggas menyebabkan beberapa masalah antara penyakit pernapasan lainnya, kerusakan mata, lesi kaki, konversi pakan tidak efisien, penurunan Berat Badan, meningkatkan terjadinya penyakit Newcastle, keratoconjunctivitis, dan peningkatan jumlah *Mycoplasma gallisepticum* (Olanrewaju *et al.*, 2008; Lazarevic *et al.*, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan Silica+® dalam pakan terhadap metabolisme mineral (kalsium (Ca), fosfor (P), magnesium (Mg), dan seng (Zn)), deposit mineral (Ca, P, Mg dan Zn) pada tulang tibia, status kesehatan broiler dan kualitas ekskreta broiler.

## Materi dan Metode

### Bahan eksperimental dan variabel yang diukur

Penelitian ini menggunakan broiler strain Cobb (*mixed sex*) yang berasal dari PT. Charoen Pokphand Jaya Farm sebanyak 1 440 (6x6x40) ekor. Bobot rerata ayam broiler adalah  $44,825 \pm 1,228$  g ekor<sup>-1</sup>. Pakan

disusun berdasarkan rekomendasi dari Leeson dan Summers (2005) dan dibagi menjadi tiga periode: *prestarter* (0-7 hari), *starter* (8-21 hari) dan *grower* (22-35 hari) serta dibagi menjadi ransum tinggi nutrisi (periode *starter* dengan energi metabolis 3.000 kkal kg<sup>-1</sup> dan protein 22% dan periode *grower* dengan energi metabolis 3.000 kkal kg<sup>-1</sup> dan protein 20%), ransum rendah nutrisi (periode *starter* dengan energi metabolis 2.850 kkal kg<sup>-1</sup> dan protein 22% dan periode *grower* dengan energi metabolis 2.900 kkal kg<sup>-1</sup> dan protein 20%) dan ransum mengandung dedak (disusun berdasarkan kandungan nutrisi pakan tinggi nutrisi) (Tabel 1). Ransum perlakuan diterapkan pada tahap *starter* dan *grower*. Variabel yang diukur antara lain konsumsi mineral, ekskreta

mineral, retensi mineral, kandungan mineral tibia, status kesehatan ayam dengan mengukur profil darah (eritrosit, hemoglobin, hematokrit, leukosit dan diferensiasi leukosit), dan kualitas ekskreta (pH, kadar air dan amonia). Suhu dan kelembapan harian kandang diukur menggunakan *thermohyrometer*.

**Metode pengambilan dan analisis sampel darah**

Pengambilan sampel darah dilakukan pada saat ayam broiler berumur 30 hari pada pembuluh darah vena *jugularis*. Sebelum pengambilan darah, daerah yang akan diambil darahnya dibersihkan dengan alkohol 70%. Sampel darah diambil dari 2 ekor ayam broiler secara acak untuk setiap perlakuan.

Tabel 1. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum yang digunakan dalam penelitian periode *prestarter* (0-7 hari), *starter* (8-21 hari) dan *grower* (22-35 hari) (composition and nutrient content of experimental ration used for pre-starter (0-10 days), starter (11-21 days), and grower (22-35 days) periods of broilers)

Bahan pakan (feedstuff)	Pre Starter	Starter			Grower		
		T1 <sup>a</sup>	T3 <sup>b</sup>	T5 <sup>c</sup>	T1 <sup>a</sup>	T3 <sup>b</sup>	T5 <sup>c</sup>
Jagung (corn)	58,25	54,00	45,20	51,55	59,50	51,50	56,30
Dedak (rice bran)	-	-	-	7,00	-	-	8,00
Pollard	-	4,25	18,50	-	4,85	17,50	-
Corn Gluten Meal	8,50	3,00	3,00	3,50	3,35	2,45	3,60
Soyabean Meal	16,00	22,00	18,40	21,00	17,50	14,00	17,50
Meat Bone Meal	5,25	6,50	5,20	6,20	5,00	5,00	5,00
Tepung ikan (fish meal)	8,00	6,00	5,50	6,50	5,50	5,00	5,30
Minyak sawit (palm oil)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
CaCO <sub>3</sub>	0,20	0,20	0,20	0,20	0,40	0,50	0,40
NaCl	0,10	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10
Premix Masamix-Bro <sup>®</sup>	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
DL-methionine	0,05	0,20	0,05	0,20	0,10	0,20	0,15
Lysin	0,10	0,20	0,20	0,20	0,15	0,20	0,10
Tryptophan	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Total	100	100	100	100	100	100	100
Kandungan nutrisi (nutrients contain):							
Energi metabolis (kkal kg <sup>-1</sup> ) (metabolizable energy (kcal kg <sup>-1</sup> ))	3216	3066	2863	3051	3128	2927	3106
Protein kasar (%) (crude protein (%))	22,75	22,67	22,40	21,65	20,13	20,19	20,41
Lemak kasar (%) (crude fat (%))	6,45	5,22	4,91	5,30	6,56	6,46	6,25
Serat kasar (%) (crude fiber (%))	5,26	5,60	6,76	6,85	5,32	6,48	7,16
Lysin (%)	1,43	1,41	1,39	1,37	0,79	0,86	0,83
Methionine (%)	0,69	0,71	0,70	0,72	0,26	0,33	0,30
Cystine (%)	0,51	0,46	0,44	0,46	0,22	0,29	0,25
Methionine+cystine (%)	1,20	1,17	1,14	1,18	0,48	0,62	0,55
Calcium (%)	1,59	1,60	1,81	2,06	1,71	1,40	1,93
Phospor (%)	0,76	0,87	0,96	0,90	0,97	0,84	0,96
Magnesium (%)	0,12	0,14	0,17	0,14	0,15	0,18	0,15
Seng (ppm) (zinc (ppm))	31,01	31,41	34,04	31,17	32,24	36,26	33,34

Premix Masamix-Bro<sup>®</sup> setiap 10 kg mengandung Vit A 12.500.000 IU; Vit D3 2.500.000 IU; Vit E 10.000 mg; Vit K3 2.000 mg; Vit B1 2.000 mg; Vit B2 4.000 mg; Vit B6 1.000 mg; Vit B12 12.000 mcg; Vit C 40.000 mg; niacin 40.000 mg; Ca-d-phantothenate 4.000 mg; Biotin 200 mg; L- Arginine 10.000 mg, L-Threonine 15.000 mg; DL-Methionine 50.000 mg; L-lysine 125.000 mg; Choline 20.000 mg; Folic Acid 500 mg; Zinc 70.000 mg; Ferros 30.000 mg; Manganese 60.000 mg; Copper 5.000 mg; Iodida 200 mg; Selenium 200 mg; Cobalt 200 mg; Promotor 25.000 mg.

T1: pakan tinggi nutrisi (high nutrient density diet); T3: pakan low nutrisi (low nutrient density diet); T5: pakan yang mengandung pakan lokal (dedak padi) (feed containing local feedstuff (rice bran)); <sup>a</sup>T1+ 200 ppm silica<sup>+</sup>; <sup>b</sup>T3+ 200 ppm silica<sup>+</sup>; <sup>c</sup>T1+ 200 ppm silica<sup>+</sup>.

Sampel darah diambil menggunakan *disposable syringes* sebanyak 1 ml dan dimasukkan dalam tabung yang mengandung antikoagulan EDTA sebanyak 1 ml. Luka bekas pengambilan darah diolesi alkohol 70% (Rajput *et al.*, 2013). Sampel darah selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dilakukan analisis hemoglobin darah, jumlah sel darah merah, jumlah sel darah putih, proporsi limfosit, sel heterofil, monosit, sel eosinofil dan sel basofil.

Jumlah eritrosit darah diamati dengan menghisap sampel darah menggunakan aspirator atau pipet eritrosit sampai tanda tera 0.5 dan ditambahkan larutan *Rees-Ecker* yang dihisap hingga tanda 101. Pipet eritrosit yang telah berisi sampel darah dan larutan *Rees-Ecker* dihomogenkan dengan membuat angka 8, setelah homogen diteteskan pada *Counting chambers* yang sudah tertutup *cover glass* dan diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 45 kali (Tugiyanti *et al.*, 2016).

Penghitungan jumlah leukosit dengan menghisap sampel darah menggunakan pipet leukosit hingga tanda tera 0.5 dengan aspirator, lalu larutan pengencer BCB hingga tanda 11. Larutan dan darah dihomogenkan, setelah homogen diteteskan satu tetes ke dalam *counting chamber* yang sudah ditutup dengan *cover glass* dan dilihat di bawah mikroskop dengan perbesaran 45x10 (Ghareeb *et al.*, 2012).

Perhitungan deferensiasi dengan membaca preparat ulas di bawah mikroskop dengan pembesaran 100x10. Darah ayam diteteskan pada gelas objek pertama dengan posisi mendatar. Gelas objek kedua ditempatkan pada bagian yang berlawanan dengan letak tetes darah membentuk sudut 30°, lalu digeserkan sehingga darah menyebar sepanjang garis kontak antara kedua gelas objek. Ulasan darah tersebut dikeringkan di udara kemudian difiksasi dalam larutan methanol selama 5 menit lalu dimasukkan dalam pewarna Giemsa selama 30 menit. Preparat dibilas dengan air mengalir kemudian dikeringkan di udara. Preparat kemudian dihitung differensiasi leukositnya (Ghareeb *et al.*, 2012).

Kadar hemoglobin darah diukur menggunakan metode Sahli. Tabung Sahli di isi dengan larutan HCl 0.1 N sampai angka 10 (garis paling bawah pada tabung). Sebanyak 0.02 ml sampel darah dimasukkan ke dalam tabung Sahli. Tabung Sahli diletakkan di antara kedua bagian

standar warna dalam alat hemoglobinometer dan dibiarkan selama 3 menit sampai terbentuk asam hematin yang berwarna coklat. Dengan menggunakan pipet tetes, ke dalam tabung Sahli ditambahkan setetes demi setetes aquades sambil diaduk sampai warna sama dengan warna standar. Tinggi permukaan cairan pada tabung Sahli dibaca dengan melihat skala jalur gram %, yang berarti banyaknya hemoglobin dalam gram per 100 ml darah (Siswanto, 2011).

Pengukuran hematokrit menggunakan sistem hematokrit. Sampel darah ayam broiler diambil sebanyak 20 ml dimasukkan ke dalam kapiler hematokrit hingga batas 4/5 bagian tabung. Ujung pipa kapiler yang bertanda disumbat dengan crestaseal atau ujung pipa dibakar dengan hati-hati. Pipa-pipa kapiler diletakkan dalam sentrifuse dengan bagian yang tersumbat diletakkan menjauhi pusat alat dan disentrifuse selama 5 menit dengan kecepatan 11.500-15.000 rpm atau 15 menit dengan kecepatan 2.500-4.000 rpm. Lapisan-lapisan terbentuk setelah disentrifuse yaitu lapisan plasma yang jernih di bagian teratas, kemudian lapisan putih abu-abu (*buffy coat*) yang terdiri dari trombosit dan leukosit, serta lapisan merah yang terdiri atas eritrosit dari darah yang dibaca menggunakan alat *mikrohematocrit reader* (Sastradipradja *et al.*, 1989).

#### Metode pengambilan dan analisis sampel mineral

Pada akhir percobaan (usia broiler 35 hari), 2 broiler dari setiap replikasi dilakukan pemotongan untuk mengukur deposisi mineral di tibia dan 42 ayam broiler digunakan untuk menentukan metabolisme mineral (Ca, P, Mg, dan Zn) dan kualitas ekskreta.

Pengambilan data retensi mineral (Ca, P, Mg dan Zn) dilakukan dengan metode modifikasi Farrel (1978). Ayam percobaan dipuaskan selama 24 jam, selanjutnya ayam diberi pakan uji sebanyak 100 g dan dibiarkan menghabiskan pakan uji selama 1 jam. Sisa pakan uji yang tersisa ditimbang. Ekskreta ayam uji ditampung selama 24 jam dan selama penampungan dilakukan penyemprotan dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.001N setiap jam. Penyemprotan bertujuan untuk mengikat N yang bersifat *volatilis*. Selanjutnya, ekskreta dikumpulkan dan ditimbang kemudian langsung dimasukkan ke dalam *freezer*. Ekskreta yang akan

dianalisis mineralnya dilumerkan terlebih dahulu dan dikeringkan dalam oven 60°C hingga kering (Hafeez *et al.*, 2014).

Analisis mineral (Ca, P, Mg dan Zn) menggunakan metode AOAC (2005). Persiapan sampel menggunakan teknik pengabuan kering yaitu menimbang sampel kering ekskreta/tulang/pakan pada cawan porselen  $\pm$  1 gram. Sampel dibakar dalam tanur selama 4-6 jam dengan suhu 700°C. Hasil tanur ditambah HCl 25% sebanyak  $\frac{3}{4}$  isi cawan, lalu dipanaskan di atas hotplate (di ruang asam) sampai volume HCl 25% tersebut berkurang sampai  $\frac{1}{4}$  cawan. Larutan tersebut ditambah HCl 10% sebanyak  $\frac{3}{4}$  isi cawan, kemudian dipanaskan kembali sampai volume HCl 10% berkurang sampai  $\frac{1}{4}$  isi cawan. Larutan yang sudah dipanaskan ditambahkan aquadest sampai 100 ml pada labu takar, lalu disaring. Larutan siap diukur pada *atomic absorption spectrophotometer* (Shimadzu tipe AA 7000) dan spektrofotometer.

Larutan standar, blanko dan contoh dialirkan ke dalam Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Selanjutnya, diukur absorbansinya atau tinggi puncak dari standar blanko dan contoh pada panjang gelombang dan parameter yang sesuai untuk masing-masing mineral yang diuji. Panjang gelombang untuk mineral kalsium dengan panjang gelombang 422,7 nm; fosfor dengan panjang gelombang 660 nm; magnesium dengan 285,2 nm; dan zinc dengan 213,9 nm.

Pengujian fosfor menggunakan metode AOAC (2005). Ammonium molibdat 10% sebanyak 10 gram ditambah dengan 60 mL akuades, kemudian ditambahkan 28 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan dilarutkan dengan akuades hingga 100 mL (larutan A). Selanjutnya pembuatan larutan B dengan cara sebanyak 10 mL larutan A ditambah dengan 60 mL akuades dan 5 g FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, kemudian dilarutkan dengan akuades hingga 100 mL. Sampel hasil pengabuan kering dimasukkan ke dalam tabung kuvet kemudian ditambah dengan 2 mL larutan B. Intensitas warna diukur dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 660 nm.

#### Analisis kadar air, pH dan NH<sub>3</sub> ekskreta

Analisis kadar air ekskreta dilakukan dengan analisis proksimat (AOAC, 1990). Sampel dioven pada suhu 105°C hingga kering selama 3 hari. Analisis pH ekskreta menggunakan pHmeter. pH meter yang akan

digunakan dikalibrasikan dengan larutan *buffer*. Sampel di tempelkan pada elektroda dari pH meter dan tunggu hingga pembacaan pH meter konstan (SNI, 2004).

Penentuan kadar N-NH<sub>3</sub> dengan menggunakan difusi *Conway*. Sebanyak 1 ml sampel supernatant di sebelah kiri sekatan cawan *Conway*, 1 ml larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> jenuh pada sekat sebelah kanan, 1 ml H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 2% yang berindikator BCG + MR pada cawan tengah, kemudian tutup cawan *conway* bervaselin dengan rapat, goyang dengan perlahan sampai supernatant dengan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> bercampur sempurna, kemudian biarkan 24 jam dalam suhu kamar, selanjutnya dilakukan titrasi dengan menggunakan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,005 N sampai titik akhir titrasi. Kadar N-NH<sub>3</sub> dapat dihitung sebagai berikut ini: mM N-NH<sub>3</sub> = (volume titrasi x N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> x 1.000) (Umiarti, 2014).

#### Analisis *E. coli*

Sampel dihomogenisasi dan dibuat seri pengenceran dari 1:10 sampai dengan 1:1000. Pipet 1 ml dari pengenceran 1:10 ke dalam tabung yang berisi 5 ml (LAB) yang di dalamnya terdapat tabung *Durham* terbalik. Pengujian menggunakan 3 seri tabung. Langkah yang sama dilakukan terhadap setiap pengenceran. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Hasil positif bila terbentuk gas dalam tabung *Durham*. Pindahkan sebanyak 1 ml dari tiap tabung yang membentuk gas pada media LAB ke dalam tabung yang berisi 5 ml EC Broth dan diinkubasi selama selama 24 jam dengan suhu 37°C. Lanjutkan penetapan *Escherichia coli* (*E. coli*) dengan menginokulasikan biakan yang membentuk gas pada tabung EC Broth ke perbenihan EMB dalam cawan petri menggunakan jarum Ose. Inkubasikan pada suhu 37 °C selama 24 jam. Tabung EC Broth pada uji pendugaan dinyatakan positif mengandung *E. coli* jika tumbuh koloni berwarna hijau kilap logam pada perbenihan EMB. Hasil biakan positif dicocokkan dengan Tabel Hoskin J.K untuk menentukan MPN dari *E.colii*/100 ml air (Sartika *et al.*, 2005).

#### Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 6 ulangan (40 ekor perulangan). Perlakuan dalam penelitian ini yaitu T1= pakan tinggi nutrien (*high nutrient density diet*), T2= T1+ 200 ppm silica<sup>+</sup>, T3= pakan rendah

nutrien (*low nutrient density diet*), T4= T3 + 200 ppm silika<sup>®</sup>, T5= pakan yang mengandung pakan lokal (dedak padi), T6= T5 + 200 ppm silika<sup>®</sup>.

#### Analisis data

Data dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diamati, bila terdapat perbedaan pada peubah dilakukan uji lanjut Duncan ( $P < 0,05$ ) (Steel dan Torrie, 1995). Proses analisis data menggunakan SPSS versi 23.0.

### Hasil dan Pembahasan

#### Pengaruh pemberian silika<sup>®</sup> terhadap konsumsi pakan, konsumsi mineral ekskresi mineral dan retensi mineral broiler

Pengaruh pemberian silika<sup>®</sup> terhadap konsumsi pakan, konsumsi mineral (Ca, P, Mg, Zn), ekskresi mineral (Ca, P, Mg, Zn), dan retensi mineral (Ca, P, Mg, Zn) broiler disajikan pada Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan silika<sup>®</sup> 200 ppm ke dalam ransum (pakan tinggi nutrisi diet, pakan rendah nutrisi diet dan pakan yang menggunakan dedak) menunjukkan peningkatan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap konsumsi pakan yang rendah nutrisi diet. Akan tetapi, pada pakan yang tinggi nutrisi dan pakan yang menggunakan dedak tidak menunjukkan perubahan yang nyata. Hal ini disebabkan ransum *broiler* digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi di dalam tubuh. Ayam akan mengonsumsi pakan sampai kebutuhan nutrisinya tercukupi terutama energi. Semakin rendah kandungan energi pakan, maka konsumsi pakan akan lebih tinggi agar kebutuhan energi untuk pertumbuhan dapat tercapai (Kusnadi *et al.*, 2014). Penambahan 200 ppm silika<sup>®</sup> meningkatkan kebutuhan energi yang dibutuhkan pada pakan yang rendah nutrisi sehingga broiler meningkatkan konsumsi untuk mencukupi energi untuk hidup pokok. Ayam akan mengonsumsi pakan sampai kebutuhan nutrisinya tercukupi terutama energi. Konsumsi pakan dipengaruhi oleh suhu lingkungan, energi *intake*, pencahayaan, status kesehatan dan kualitas pakan (Lesson dan Summer, 2005).

Penambahan silika<sup>®</sup> 200 ppm kedalam pakan yang rendah nutrisi (T4) nyata meningkatkan ( $P < 0,05$ ) konsumsi mineral Ca, P, Mg dan Zn broiler (Tabel 2).

Akan tetapi, pada pakan yang tinggi nutrisi (T2) dan pakan yang mengandung dedak (T6) tidak mempengaruhi konsumsi Ca, P, Mg, dan Zn. Peningkatan konsumsi mineral Ca, P, Mg dan Zn menunjukkan adanya peningkatan kebutuhan akan mineral di dalam tubuh yang harus dipenuhi dari pakan. Silika<sup>®</sup> berperan sebagai *carrier* ion yang dapat menstimulasi reaksi hidrolisis dengan pertukaran antar ion selama proses pemecahan nutrisi sehingga dapat meningkatkan proses pemecahan nutrisi dari makro nutrisi menjadi mikro nutrisi (Decaux, 2017). Silika<sup>®</sup> berikatan dengan molekul air untuk meningkatkan proses pemecahan nutrisi di dalam tubuh. Penggunaan silika<sup>®</sup> pada pakan rendah nutrisi (T4) tidak mampu untuk meningkatkan ketersediaan mineral Ca, P, Mg, dan Zn dalam pakan. Hal ini menyebabkan peningkatan konsumsi mineral di dalam pakan yang rendah nutrisi (T4). Peningkatan konsumsi mineral berkaitan dengan konsumsi pakan, ketika konsumsi pakan meningkat secara otomatis konsumsi mineral terjadi peningkatan.

Pada ekskresi mineral menunjukkan peningkatan ( $P < 0,05$ ) jumlah P, Mg dan Zn yang diekresikan pada pakan yang mengandung rendah nutrisi diet (Tabel 2). Meningkatnya ekskresi mineral disebabkan karena pada pakan yang mengandung rendah nutrisi konsumsi pakan mengalami peningkatan yang berpengaruh terhadap ekskresi mineral yang dikeluarkan tubuh. Rao *et al.* (2007) menyatakan bahwa peningkatan jumlah mineral tertentu di dalam ekskreta disebabkan adanya kerja mineral lain yang menghambat terjadinya penyerapan mineral lainnya. Silika menghambat terjadinya penyerapan mineral P, Mg, dan Zn di dalam tubuh pada pakan yang rendah nutrisi diet sehingga mineral P, Mg, dan Zn yang dikonsumsi tidak diserap sempurna dan ikut diekresikan oleh tubuh. Peningkatan ekskresi mineral juga dipengaruhi oleh peningkatan konsumsi pakan.

Pemberian silika<sup>®</sup> menyebabkan penurunan yang nyata ( $P < 0,05$ ) pada retensi mineral Ca pada pakan tinggi nutrisi. Akan tetapi, pada pakan rendah nutrisi dan pakan mengandung dedak tidak menunjukkan perubahan yang nyata. Hal ini menunjukkan silika bersifat antagonis terhadap mineral Ca. Silika dan Ca dalam penyerapan mineral memerlukan *carrier* yang sama sehingga akan saling menghambat (Jugdaohsingh, 2007).

Tabel 2. Rataan konsumsi, ekskresi, dan retensi mineral ayam broiler umur 35 hari  
(*mineral consumption, excretion, and retention in 35-day old broilers*)

Peubah (variable)	Perlakuan (treatments)					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
<b>Konsumsi (ekor<sup>-1</sup>) (consumption) (bird<sup>-1</sup>)</b>						
Ransum (g) (feed (g))	42,00±10,04 <sup>ab</sup>	39,33±12,88 <sup>ab</sup>	32,50±11,43 <sup>b</sup>	47,50±8,48 <sup>a</sup>	42,17±7,27 <sup>ab</sup>	37,17±10,26 <sup>ab</sup>
Ca (g)	0,617±0,148 <sup>a</sup>	0,578±0,189 <sup>a</sup>	0,388±0,136 <sup>b</sup>	0,567±0,101 <sup>a</sup>	0,696±0,120 <sup>a</sup>	0,613±0,169 <sup>a</sup>
P (g)	0,350±0,083 <sup>a</sup>	0,328±0,107 <sup>ab</sup>	0,233±0,082 <sup>b</sup>	0,340±0,061 <sup>a</sup>	0,346±0,060 <sup>a</sup>	0,305±0,084 <sup>ab</sup>
Mg (g)	0,054±0,013 <sup>b</sup>	0,051±0,016 <sup>b</sup>	0,050±0,017 <sup>b</sup>	0,073±0,013 <sup>a</sup>	0,054±0,009 <sup>b</sup>	0,048±0,013 <sup>b</sup>
Zn (mg)	11,63±2,781 <sup>ab</sup>	10,89±3,567 <sup>b</sup>	10,05±3,537 <sup>b</sup>	14,70±2,623 <sup>a</sup>	12,03±2,076 <sup>ab</sup>	10,60±2,928 <sup>b</sup>
<b>Ekskresi (ekor<sup>-1</sup>) (excretion) (bird<sup>-1</sup>)</b>						
Ca (g)	0,146±0,034 <sup>ab</sup>	0,155±0,021 <sup>a</sup>	0,114±0,025 <sup>b</sup>	0,134±0,028 <sup>ab</sup>	0,114±0,024 <sup>b</sup>	0,125±0,031 <sup>ab</sup>
P (g)	0,083±0,018 <sup>ab</sup>	0,085±0,006 <sup>ab</sup>	0,078±0,017 <sup>b</sup>	0,106±0,022 <sup>a</sup>	0,090±0,014 <sup>ab</sup>	0,084±0,024 <sup>ab</sup>
Mg (g)	0,041±0,010 <sup>ab</sup>	0,039±0,007 <sup>b</sup>	0,037±0,008 <sup>b</sup>	0,051±0,010 <sup>a</sup>	0,034±0,007 <sup>b</sup>	0,036±0,010 <sup>b</sup>
Zn (mg)	1,245±0,363 <sup>d</sup>	1,752±0,173 <sup>cd</sup>	1,497±0,412 <sup>cd</sup>	2,900±0,540 <sup>a</sup>	2,428±0,762 <sup>ab</sup>	2,008±0,520 <sup>bc</sup>
<b>Retensi semu (%) (apparent retention (%))</b>						
Ca	82,01±2,28 <sup>bc</sup>	77,96±4,21 <sup>d</sup>	79,12±3,12 <sup>cd</sup>	82,48±3,05 <sup>bc</sup>	88,61±2,09 <sup>ab</sup>	85,33±1,51 <sup>a</sup>
P	84,09±2,26 <sup>a</sup>	80,54±5,85 <sup>ab</sup>	76,83±4,06 <sup>b</sup>	76,63±5,32 <sup>b</sup>	81,54±3,08 <sup>ab</sup>	81,41±3,71 <sup>ab</sup>
Mg	44,75±6,59 <sup>b</sup>	43,59±6,03 <sup>b</sup>	47,04±7,06 <sup>b</sup>	46,12±7,96 <sup>b</sup>	58,88±8,18 <sup>ab</sup>	50,47±8,23 <sup>a</sup>
Zn	95,00±2,15 <sup>a</sup>	89,08±2,50 <sup>bc</sup>	91,60±1,23 <sup>b</sup>	84,57±1,72 <sup>d</sup>	85,47±4,03 <sup>d</sup>	87,24±1,69 <sup>cd</sup>

<sup>abc,d</sup> Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) (uji Duncan) (*different superscripts at the same row indicate significantly differences*) ( $P < 0,05$ ) (Duncan test).

T1: pakan tinggi nutrisi (high nutrient density diet); T2: T1 + 200 ppm silicat<sup>®</sup>; T3: pakan rendah nutrisi (low nutrient density diet); T4: T3 + 200 ppm silicat<sup>®</sup>; T5: pakan yang mengandung pakan lokal (dedak padi) (feed containing local feedstuff (rice bran)); T6: T5 + 200 ppm silicat<sup>®</sup>.

Pemberian silica+® menyebabkan penurunan yang nyata ( $P < 0,05$ ) pada retensi mineral Zn pada pakan tinggi nutrisi dan pakan rendah nutrisi diet. Penurunan retensi Zn pada pakan yang tinggi nutrisi dan rendah nutrisi disebabkan silika dan Zn menggunakan carrier yang sama dalam penyerapannya di dalam saluran pencernaan (NRC, 2005). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian silica+® 200 ppm ke dalam pakan yang tinggi dan rendah nutrisi diet menghambat dalam kinerja penyerapan Zn sehingga silika bersifat antagonis terhadap kerja mineral Zn. Kim *et al.* (2014) menyatakan bahwa pemberian silika akan menurunkan retensi dari Mg tetapi tidak mempengaruhi dari retensi Ca tetapi dalam penelitian ini pemberian silica+® menurunkan retensi Ca dan Zn.

#### Pengaruh pemberian silica+® terhadap deposisi mineral di tulang tibia ayam broiler

Pengaruh pemberian silica+® terhadap deposisi mineral (Ca, P, Mg, dan Zn) di tulang tibia ayam broiler disajikan pada Tabel 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan silica+® 200 ppm ke dalam ransum (pakan tinggi nutrisi, pakan rendah nutrisi dan pakan yang menggunakan dedak) menunjukkan peningkatan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan Ca dalam tulang tibia pada pakan yang tinggi nutrisi diet dan pakan yang menggunakan dedak (Tabel 3). Pemberian silica+® 200 ppm menunjukkan penurunan yang nyata ( $P < 0,05$ ) kandungan mineral Mg dalam tulang tibia pada pakan yang mengandung bahan pakan dedak. Pada pakan yang mengandung dedak penurunan Mg disebabkan adanya peningkatan Ca yang dideposisi tulang tibia. Silika meningkatkan

secara nyata ( $P < 0,05$ ) mineral Zn tulang tibia pada pakan yang mengandung dedak. Hal ini disebabkan penurunan penyerapan Mg dalam tulang tibia yang sifatnya antagonis dengan penyerapan Zn. Ca dan Zn bersifat antagonis terhadap Mg dalam penyerapan mineral di dalam tubuh (Silvanus *et al.*, 2014). Silica+® berperan sebagai *carrier* ion yang dapat menstimulasi reaksi hidrolisis sehingga kinerja enzim dapat meningkat (Phromkunthong, 2015). Weaver dan Kannan (2002) menyatakan bahwa Zn adalah mineral esensial yang paling dipengaruhi oleh fitat dan urutan stabilitas ikatan antara fitat-mineral adalah sebagai berikut :  $Zn^{2+} > Cu^{2+} > Ni^{2+} > Co^{2+} > Mn^{2+} > Ca^{2+}$ . Penambahan silica+® dalam pakan mampu meningkatkan kerja enzim yang mampu memutus ikatan fitat-mineral.

Ca dan P adalah mineral yang berperan dalam pembentukan tulang sementara Mg dan Zn adalah mineral yang berperan dalam pembentukan jaringan (McDonald *et al.*, 2011). Penggunaan silika menunjukkan adanya sinergi antara penyerapan Ca dan Zn dalam tulang tibia tetapi bersifat antagonis terhadap penyerapan Mg dalam tulang tibia. Hal ini menunjukkan bahwa silika mampu meningkatkan pembentukan tulang pada pakan yang tinggi nutrisi diet dan pakan yang mengandung dedak tetapi akan mengganggu pembentukan jaringan apabila diberikan pada pakan yang mengandung bahan pakan dedak.

#### Pengaruh pemberian silica+® terhadap status kesehatan ayam broiler berdasarkan profil darah

Pengaruh pemberian silica+® terhadap status kesehatan ayam broiler berdasarkan profil darah disajikan pada Tabel 4. Hasil

Tabel 3. Rerata deposisi mineral di tulang tibia (tibial minerals deposition in 35-day old broilers)

Mineral	Perlakuan ( <i>treatments</i> )					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Ca (%)	22,56±3,20 <sup>e</sup>	36,68±2,03 <sup>a</sup>	31,37±1,36 <sup>c</sup>	30,93±1,18 <sup>bc</sup>	29,00±1,06 <sup>d</sup>	34,19±1,42 <sup>a</sup>
P (%)	15,28±2,13	15,98±1,47	14,27±1,17	15,60±1,06	15,43±0,46	14,82±1,24
Mg (%)	0,57±0,06 <sup>b</sup>	0,57±0,04 <sup>b</sup>	0,50±0,03 <sup>a</sup>	0,47±0,03 <sup>a</sup>	0,42±0,02 <sup>c</sup>	0,36±0,02 <sup>d</sup>
Zn (mg/kg)	42,32±3,58 <sup>c</sup>	44,10±2,84 <sup>bc</sup>	41,94±1,96 <sup>c</sup>	44,53±2,17 <sup>bc</sup>	45,83±1,81 <sup>b</sup>	49,43±2,49 <sup>a</sup>

<sup>a,b,c,d,e</sup> Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) (uji Duncan) (*different superscripts at the same row indicate significant differences (P < 0.05) (Duncan test)*).

T1: pakan tinggi nutrisi (*high nutrient density*) diet; T2 : T1+ 200 ppm silica+®; T3 : pakan rendah nutrisi (*low nutrient density*) diet ; T4 : T3 + 200 ppm silica+®; T5 : pakan yang mengandung pakan lokal (dedak padi) (*feed containing local feedstuff (rice bran)*); T6 : T5 + 200 ppm silica+®.



Tabel 4. Rerata eritrosit, hematokrit, hemoglobin, leukosit, sel heterofil, limfosit, monosit dan rasio H/L ayam broiler berumur 30 hari (*erythrocytes, hematocrit, hemoglobin, leukocyte, heterophils, lymphocytes, monocytes, and H/L ratio of 30-day old broilers*)

Parameter	Perlakuan ( <i>treatments</i> )					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Eritrocytes ( $10^6 \text{ mm}^{-3}$ )	2,70±0,28	2,67±0,32	2,94±0,50	2,69±0,30	3,18±0,28	2,95±0,57
Hematocrit (%)	27,28±1,95 <sup>a</sup>	26,18±1,18 <sup>ab</sup>	27,13±2,38 <sup>a</sup>	24,10±1,45 <sup>b</sup>	25,55±2,18 <sup>ab</sup>	26,07±3,54 <sup>ab</sup>
Hemoglobin (g %)	5,51±0,29 <sup>b</sup>	5,67±0,31 <sup>ab</sup>	5,69±0,40 <sup>ab</sup>	5,84±0,40 <sup>ab</sup>	6,01±0,36 <sup>ab</sup>	6,26±0,84 <sup>a</sup>
Leukocytes ( $10^6 \text{ mm}^{-3}$ )	16,37±2,00 <sup>ab</sup>	15,90± 6,23 <sup>b</sup>	13,40±4,79 <sup>b</sup>	16,07±3,83 <sup>b</sup>	22,17±4,72 <sup>a</sup>	17,67±5,68 <sup>ab</sup>
Heterophils (%)	51,33±10,80	50,67±14,36	44,00±12,96	53,33±4,68	52,00±10,02	45,17±16,20
Lymphocytes (%)	43,33±10,73	44,50±15,71	48,83±14,44	42,50±5,01	42,33±9,18	50,50±15,40
Monocytes (%)	3,33±1,63	4,17±3,12	4,83±2,64	3,83±1,33	5,00±2,45	3,83±1,72
H/L ratio	1,26±0,31	1,23±0,34	1,07±0,25	1,27±0,29	1,27±0,27	1,01±0,25

<sup>a,b</sup> Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) (uji Duncan) (*different superscripts at the same row indicate significant differences ( $P < 0.05$ ) (Duncan test)*).

T1: pakan tinggi nutrisi (*high nutrient density*) diet; T2 : T1+ 200 ppm silica+<sup>®</sup>; T3 : pakan rendah nutrisi (*low nutrient density*) diet ; T4 : T3 + 200 ppm silica+<sup>®</sup>; T5 : pakan yang mengandung pakan lokal (dedak padi) (*feed containing local feedstuff (rice bran)*); T6 : T5 + 200 ppm silica+<sup>®</sup>.

penelitian menunjukkan bahwa penambahan silica+<sup>®</sup> 200 ppm ke dalam ransum (pakan tinggi nutrisi, pakan rendah nutrisi dan pakan yang menggunakan dedak) tidak menunjukkan perbedaan ( $P > 0,05$ ) terhadap jumlah eritrosit, hemoglobin, leukosit dan differensiasi leukosit (Tabel 4). Hasil ini sama dengan yang ditunjukkan oleh Macháček *et al.* (2010) penambahan silika dalam bentuk clinoptilolite (*ZeoFeed*) tidak mempengaruhi jumlah eritrosit di dalam tubuh ayam. Peningkatan jumlah hemoglobin dalam darah menunjukkan jumlah kadar oksigen dalam darah meningkat (Tabel 4). Hemoglobin dipengaruhi oleh kadar oksigen dan jumlah eritrosit, sehingga ada kecenderungan jika jumlah sel darah merah rendah, maka kadar hemoglobin akan rendah, dan jika oksigen dalam darah rendah, maka tubuh dirangsang peningkatan produksi hemoglobin dan eritrosit (Weiss dan Wardrop, 2010).

Penambahan silica+<sup>®</sup> 200 ppm pada pakan yang rendah nutrisi menunjukkan penurunan ( $P < 0,05$ ) jumlah hematokrit dalam darah (Tabel 4), berbeda dengan hasil yang disajikan oleh Prvulovic *et al.* (2008) penambahan silika dalam bentuk aluminium silikate tidak berdampak pada kadar hematokrit dalam darah. Hal ini disebabkan karena kadar hematokrit berkaitan dengan jumlah eritrosit. Nilai hematokrit dipengaruhi oleh beberapa faktor: tingkat stres suhu, dehidrasi, dan parasit dalam darah (Hall dan Guyton, 2010). Penurunan kadar haematokrit di dalam darah disebabkan karena faktor stress yang dialami broiler yang ditandai

peningkatan rasio H/L di atas normal. Stress akan meningkatkan nilai heterofil dan menurunkan nilai limfosit sehingga ratio H/L akan mengalami peningkatan (Scanes, 2015). Suhu kandang selama pemeliharaan berkisar antara 30.7-34.5°C dengan kelembapan berkisar antara 60-78%.

#### Pengaruh pemberian silica+<sup>®</sup> terhadap kualitas ekskreta ayam broiler berdasarkan pH, kadar air, dan kadar NH<sub>3</sub>

Pengaruh pemberian silica+<sup>®</sup> terhadap kualitas ekskreta ayam broiler berdasarkan pH, kadar air, dan kadar NH<sub>3</sub> disajikan pada Tabel 5. Penambahan mineral silica+<sup>®</sup> 200 ppm di dalam pakan tinggi nutrisi diet menunjukkan peningkatan nilai pH dan kadar NH<sub>3</sub> (Tabel 5). Penambahan mineral silica+<sup>®</sup> 200 ppm pada pakan rendah nutrisi diet mampu menurunkan nilai pH dan kadar NH<sub>3</sub>. Nilai pH di dalam ekskreta unggas dapat berperan penting dalam menjelaskan perubahan dari nitrogen yang dihasilkan oleh unggas dalam bentuk asam urat menjadi NH<sub>4</sub><sup>+</sup> yang kemudian berubah menjadi NH<sub>3</sub>. Perubahan dari asam urat menjadi NH<sub>4</sub><sup>+</sup> akan menyebabkan pH mengalami kenaikan. Dekomposisi asam urat akan mulai meningkat pada pH di atas 7. Emisi NH<sub>3</sub> dapat menurun apabila pH yang dihasilkan dalam ekskreta juga mengalami penurunan (Li *et al.*, 2008).

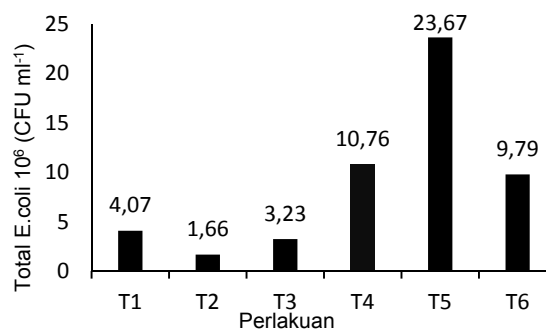
Penambahan silica+<sup>®</sup> dalam pakan mampu menurunkan nilai NH<sub>3</sub> yang ditandai dengan penurunan pH. Penurunan pH menunjukkan perubahan asam urat

Tabel 5. Rerata pH, kadar air dan kadar NH<sub>3</sub> ekskreta ayam broiler umur 35 hari (fecal pH, water content and NH<sub>3</sub> of 35-day old broiler)

Peubah (variable)	Perlakuan (treatments)					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
pH	8,47±0,45 <sup>c</sup>	8,66±0,45 <sup>bc</sup>	9,49 ± 0,12 <sup>a</sup>	9,12±0,48 <sup>ab</sup>	8,99 ± 0,38 <sup>b</sup>	8,29 ± 0,38 <sup>c</sup>
Kadar air (%) (water content (%))	76,98±9,29	72,67±18,11	81,37±5,42	75,94±8,21	74,55±10,42	76,02±10,31
Kadar NH <sub>3</sub> (%) (NH <sub>3</sub> content (%))	10,20±1,64 <sup>ab</sup>	10,34±1,84 <sup>ab</sup>	11,68±0,28 <sup>b</sup>	11,45 ± 0,33 <sup>b</sup>	10,09 ± 1,25 <sup>ab</sup>	8,97 ± 0,35 <sup>b</sup>

<sup>a,b,c</sup> Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) (uji Duncan) (different superscripts at the same row indicate significantly differences ( $P < 0,05$ ) (Duncan test)).

T1: pakan tinggi nutrisi (high nutrient density) diet; T2 : T1+ 200 ppm silica+®; T3 : pakan rendah nutrisi (low nutrient density) diet ; T4 : T3 + 200 ppm silica+®; T5 : pakan yang mengandung pakan lokal (dedak padi) (feed containing local feedstuff (rice bran)); T6 : T5 + 200 ppm silica+®.



Gambar 1. Rerata total *E. coli* dalam ileum broiler umur 35 hari. T1: pakan tinggi nutrisi; T2: T1+ 200 ppm silica+®; T3: pakan rendah nutrisi; T4: T3 + 200 ppm silica+®; T5: pakan mengandung dedak; T6: T5 + 200 ppm silica+®

(*E. coli* total in ileum of 35-day old broiler . T1: high nutrient density diet; T2 : T1+ 200 ppm silica+®; T3 : low nutrient density diet ; T4 : T3 + 200 ppm silica+®; T5 : feed containing local feedstuff (rice bran); T6 : T5 + 200 ppm silica+®).

menjadi NH<sub>4</sub><sup>+</sup> mengalami penurunan. NH<sub>4</sub><sup>+</sup> yang mengalami penurunan menyebabkan NH<sub>3</sub> ikut turun tetapi kurang efektif bila digunakan pada pakan yang tinggi nutrisi. Hasil ini didukung penelitian dari Choi dan Moore Jr. (2008); Tran *et al.* (2015) yang menggunakan suplemen larutan aluminium klorida dan bubuk silika mampu menurunkan pH dan mengurangi konversi NH<sub>4</sub><sup>+</sup> yang berubah menjadi NH<sub>3</sub> sehingga dapat menurunkan emisi yang disebabkan NH<sub>3</sub>.

#### Pengaruh pemberian silica+® terhadap total *Escherichia coli* dalam ileum broiler umur 35 hari

Pengaruh pemberian silica+® terhadap total *Escherichia coli* dalam ileum broiler umur 35 hari disajikan pada Gambar 1. Penambahan silica+® 200 ppm di dalam pakan tinggi nutrisi diet dan pakan yang mengandung bahan pakan dedak menunjukkan penurunan jumlah total *E. coli* di dalam ileum broiler (Gambar 1). Penurunan jumlah *E. coli* di ileum pada pakan yang mengandung dedak dan pakan tinggi nutrient diet diduga karena adanya

peningkatan bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria* yang dapat menurunkan pH ileum sehingga *E. coli* yang tidak tahan pH asam jumlahnya akan menurun (Nguyen *et al.*, 2016). Penambahan silica+® 200 ppm di dalam pakan yang rendah nutrisi diet menunjukkan hasil peningkatan dari 3,23x 10<sup>6</sup> menjadi 10,6x 10<sup>6</sup> CFU ml<sup>-1</sup>. Hashemipour *et al.* (2014) menyatakan bahwa meningkatnya jumlah *E. coli* di ileum ditandai dengan penurunan performa unggas salah satunya adalah konsumsi nutrisi yang berdampak pada penurunan status kesehatan hewan yang ditandai peningkatan jumlah leukosit di dalam tubuh.

#### Kesimpulan

Penambahan silica+® dalam pakan tinggi nutrisi mampu meningkatkan retensi semu Ca dan Zn, deposit Ca dalam tibia dan menurunkan jumlah *E. coli* dalam ileum. Penambahan silica+® dalam pakan rendah nutrisi dapat meningkatkan konsumsi ransum, konsumsi mineral (Ca, P, Mg, dan

Zn), ekskresi mineral (P, Mg, dan Zn), retensi Zn, meningkatkan hematokrit darah dan meningkatkan *E. coli* dalam ileum. Penambahan silica+® dalam pakan yang mengandung dedak mampu meningkatkan deposit Ca dan Zn dalam tibia, menurunkan kadar NH<sub>3</sub> dalam ekskreta dan menurunkan jumlah *E. coli* dalam ileum. Penambahan silica+® dalam pakan dapat digunakan terutama pada pakan yang tinggi nutrisi dan pakan yang mengandung dedak untuk meningkatkan deposisi mineral Ca dan Zn dalam tulang tibia, menurunkan ekskresi NH<sub>3</sub> dan menurunkan jumlah *E. coli* dalam ileum tanpa mengganggu kesehatan ayam broiler.

#### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ceresco Nutrition, Canada yang diwakili PT. Dian Cipta Perkasa yang membantu dalam menyediakan dana penelitian.

#### Daftar Pustaka

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of AOAC International. 14<sup>th</sup> edn. AOAC International, Washington.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC International. 18<sup>th</sup> edn. AOAC International, Arlington.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Livestock and Animal Health Statistics 2015. Dirjen Peternakan dan Kesehatan Kementan Republik Indonesia, Jakarta.
- Choi, I. H. and P. H. Moore Jr. 2008. Effect of liquid aluminium chloride additions to Poultry litter on broiler performance, ammonia emissions, soluble phosphorus, total volatile fatty acid, and nitrogen contents of litter. *Poult. Sci.* 87: 1955-1963.
- Decaux, C. 2017. Meet the future electromagnetic frequency technology. International Aquafeed. [https://issuu.com/international\\_aquafeed/docs/iaf1702\\_w1](https://issuu.com/international_aquafeed/docs/iaf1702_w1). Accessed 28 February 2017.
- Farrell, D. J. 1978. Rapid determination of metabolizable energy of food using cockerels. *British Poult. Sci.* 19: 303-308.
- Ghareeb, K., W. A. Awad and J. Bohm. 2012. Ameliorative effect of microbial feed additive on infectious bronchitis virus antibody titer and stress index in broiler chicks fed deoxynivalenol. *Poult. Sci.* 91: 800-807.
- Hafeez, A., A. Mader, F. G. Boroojeni, I. Ruhnke, I. Rohe, K. Manner and J. Zentek. 2014. Impact of thermal and organic acid treatment of feed on apparent ileal mineral absorption, tibial and liver mineral concentration, and tibia quality in broilers. *Poult. Sci.* 93: 1754-1763.
- Hall, J. E. and A. C. Guyton. 2010. Textbook of Medical Physiology. Elsevier Health Sciences. Saunders, Mississippi.
- Harper, L. A., T. K. Flesch and J. D. Wilson. 2010. Ammonia emissions from broiler production in the San Joaquin Valley<sup>1</sup>. *Poult. Sci.* 89: 1802-1814.
- Hashemipour, H., H. Kermanshahi, A. Golian and A. Raji. 2014. Effect of antibiotic alternatives on ileal microflora and intestinal histomorphology of broiler chickens fed wheat based diet. *IJAS* 4:135-142.
- Jugdohsingh, R. 2007. Silika and bone health. *J. Nutr. Health Aging* 11: 99-110.
- Jurkic, L. M., I. Cepanec, S. K. Pavelić and K. Pavelić. 2013. Biological and therapeutic effects of ortho-silicic acid and some ortho-silicic acid releasing compounds: new perspectives for therapy. *Nutr. Metab. Lond.* 10: 2.
- Kim, M. H., E. J. Kim, J. Y. Jung and M. K. Choi. 2014. Effect of water-soluble silika supplementation on bone status and balance of calcium and magnesium in male mice. *Biol. Trace Elem. Res.* 158: 238-242.
- Kusnadi, H., J. H. P. Sidadolog, Zuprizal and H. P. Wardono. 2014. Pengaruh tingkat protein dengan imbalanced energi yang sama terhadap pertumbuhan ayam leher gundul dan normal sampai umur 10 minggu. *Buletin Peternakan* 38: 163-173.
- Lazarevic, M., R. Resanovic, I. Vucicevic, A. Kocher and C. A. Moran. 2013. Effect of feeding a commercial ammonia binding product De-Odorase™ on broiler chicken performance. *J. Appl. Anim. Nutr.* 8: 1-6.
- Lesson, S. and J. D. Summer. 2005. Commercial Poultry Nutrition. 3<sup>th</sup> edn. Nottingham University Press, Nottingham.
- Li, H., H. Xin, Y. Liang and R. T. Burns. 2008. Reduction of ammonia emission from

- stored laying hen manure trough topical application of zeolite, al<sup>+</sup>clear, ferix-3 on Poultry litter treatment. J. Appl. Poult. Res. 17: 421-431.
- Macháček, M., V. Večerek, N. Mas, P. Suchý, E. Straková, V. Šerman and I. Herzig. 2010. Effect of the feed additive clinoptilolite (zeofeed) on nutrient metabolism and production performance of laying hens. Acta Vet. Brno. 79: 29-34.
- McDonald, P., R. A. Edward, J. F. D. Greenhalgh, C. A. Morgan, L. A. Sinclair and R. G. Wilkinson. 2011. Animal Nutrition. 7<sup>th</sup> edn. Pearson Edu Ltd, Harlow (UK).
- Nguyen, D. H., M. M. Gheisar, S. D. Upadhaya, M. M. Hossain and I. H. Kim. 2016. Effect of dietary extracted rice bran supplementation on production performance and excreta microflora in laying hens. CJAS: 372-377. doi: 10.1139/CJAS-2016-0094.
- NRC. 2005. Mineral Tolerance of Animals. National Academies Press, Washington D.C.
- Olanrewaju, H. O., J. P. Thaxton, W. A. Dozier III, J. Purswell, S. D. Collier and S. L. Branton. 2008. Interactive effects of ammonia and light intensity on hematochemical variables in broiler chickens. Poult. Sci. 87: 1407-1414.
- Phromkunthong, W. 2015. Effect of silica supplement on growth performance and health condition of juvenile shrimp. Aqua Culture Asia Pasific 11: 43-46.
- Prvulovic, D., D. Kojic, G. Grubor-Lajsic and S. Kosarcic. 2008. The effects of dietary inclusion of hydrated aluminosilikate on performance and biochemical parameters of broiler chickens. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 32: 183-189.
- Rajput, N., M. Naem, S. Ali, J. F. Zhang, L. Zhang and T. Wang. 2013. The effect of dietary supplementation with the natural caratoneids curcumin and lutein on broiler pigmentation and immunity. Poult. Sci. 92: 1177-1185.
- Rao, S. V. R., M. V. L. N. Raju, G. S. Sunder, A. K. Panda and P. Pavani. 2007. Growth, bone mineralization and mineral excretion in broiler starter chick fed variend concentration of cholecalciferol. Asian-Aust. J. Anim Sci. 20: 237-244.
- Sahin, K., M. Onderci and N. Sahinetal. 2006. Dietary arginine silikate in ositol complex improves bone mineralization in quail. Poult. Sci. 85: 486-492.
- Sartika, R. A. D., Y. M. Indrawani and T. Sudiarti. 2005. Analisis mikrobiologi *Escherichia coli* O157:H7 pada hasil olahan hewan sapi dalam proses produksinya. Makara Seri Kesehatan 9: 23-28.
- Sastradipradja, D., S. H. S. Sikar, R. Widjajakusuma, T. Ungerer, A. Maad, H. Nasution, R. Suriawinata dan R. Hamzah. 1989. Penuntun Praktikum Fisiologi Veteriner. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Scanes, C. G. 2015. Sturki's Avian Physiology. 6<sup>th</sup> edn. Elsevier Academic Press, New York.
- Silvanus, S. K., N. Veronica and N. Hudson. 2014. Mineral-mineral interactions as a possible limiting factor to livestock production in Uasin Gishu County, Kenya. IJES 5: 1236-1240.
- Siswanto. 2011. Gambaran sel darah merah sapi Bali (studi rumah potong) (the erythrocyte profile of the female Bali cattle) [slaughter house study]. Buletin Veteriner Udayana. 3: 99-105.
- SNI. 2004. Air dan Air Limbah – Bagian 11: Cara Uji Derajat Keasaman dengan pH Meter. Badan Standardisasi Nasional. SNI 06-6989.11-2004.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik. Bambang Sumantri, Penerjemah. PT Gramedia, Jakarta.
- Tran, S. T., M. E. Bowman and T. K. Smith. 2015. Effect of a silika-based feed supplement on performance, health, and litter quality of growing turkeys. Poult. Sci. 94: 1902-1908.
- Tugiyanti, E., N. A. Setianto, I. Harisulistyan, E. Susanti and S. Mastuti. 2016. Effect of breadfruit leaf powder (*Artocarpus altilis*) on performance, fat and meat cholesterol level and body immune of male native Tegal duck. IJPS. 15: 227-234.
- Umiarti, A. T., E. Puspani and I. G. N. G. Bidura. 2014. Pengaruh tingkat penggunaan kultur isolat *Saccharomyces spp* dalam ransum terhadap penampilan dan kadar gas amonia ekskreta ayam. Majalah Ilmiah Peternakan 17: 79-84.

- Weaver, C. M. and S. Kannan. 2002. Phytate and mineral bioavailability. In: Food Phytate. Reddy N. R. and S. K. Sathe (Eds.). CRC Press, New York.
- Weiss, D. J. and K. J. Wardrop. 2010. Schalm's Veterinary Hematology. John Wiley & Sons, Washington.