

TARAF TOLERANSI LOGAM BERAT (Pb, Cd) DALAM ADITIF PAKAN TERHADAP PERFORMAN DAN KUALITAS KARKAS AYAM BROILER

[Tolerance Level of Feed Additive Contaminated Heavy Metal (Pb, Cd) on Broiler Performance and Carcass Quality]

A. Sofyan*¹⁾, N. Ramli²⁾, Titisari²⁾, J. Supriadin³⁾ dan A. Manaf³⁾

¹⁾Balai Pengembangan Proses dan Teknologi Kimia (BPPTK), Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Jl. Yogyakarta-Wonosari Km. 31, Gading, Playen, Gunung Kidul, Yogyakarta, 55861. Telp./Fax (0274) 392570
Email: ahmad.sofyan@lipi.go.id & sofyan_lipi@yahoo.co.id

²⁾ Dept. Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, ³⁾ Dept. Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan - IPB, Jl. Agatis Kampus IPB Darmaga, Bogor, 16680.

ABSTRAK

Salah satu kendala dalam penyediaan bahan pangan asal ternak yang aman adalah kontaminasi logam berat yang dapat melalui bahan pakan maupun aditif pakan (feed additive). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat toleransi logam berat yang terkandung pada aditif pakan terhadap performan ayam broiler dan kualitas karkas yang dihasilkan. Sebanyak 1100 ekor DOC broiler dibagi kedalam 35 satuan percobaan dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Setiap satuan percobaan secara acak diberikan perlakuan pemberian Feed Additive yang mengandung Logam Berat (FALB) melalui air minum dengan taraf 0, 0.25, 0.50, 0.75, 1.0, 1.25, dan 1.50%. Kadar logam berat Pb (timbal) dan Cd (kadmium) dalam FALB berturut-turut 7.21 dan 0.01 ppm (part per million). Pakan dan air minum perlakuan diberikan *ad libitum*. Peubah yang diamati adalah pertambahan berat hidup (PBH), konsumsi ransum, efisiensi ransum dan tingkat residu logam berat pada karkas ayam broiler. Data hasil penelitian dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji ortogonal kontras. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian FALB sampai taraf 1% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p>0.05$) terhadap PBH, konsumsi ransum dan efisiensi ransum. Namun, pemberian sampai taraf lebih dari 1.00% menyebabkan penurunan performan ayam. Tingkat residu logam berat pada karkas yang dihasilkan juga semakin tinggi dengan meningkatnya taraf pemakaian FALB. Pemberian FALB taraf 0.25-0.50% memberikan respon terbaik pada performan dan kualitas karkas. Hasil analisis kadar logam berat menunjukkan bahwa residu terendah untuk Pb (0.053 ppm) dan Cd (0.00 ppm) didapat pada ayam yang diberi perlakuan 0.25 dan 0.50%. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa tingkat toleransi (taraf aman) ayam broiler terhadap Pb dan Cd dalam penelitian ini sampai taraf 72.1 dan 0.1 ppb (part per billion) baik ditinjau dari performan maupun residu logam berat pada karkas ayam broiler.

Kata kunci: logam berat, aditif pakan, performan, karkas dan ayam broiler

ABSTRACT

Feed additive had been claimed as one of sources of heavy metals contamination which has implication on food safety from animal products. This research was conducted to investigate addition of feed additive containing heavy metal (FALB) on performance and carcass quality of broilers. Amount of 1100 DOC (day old chicks) were divided into 35 groups and given one of the seven drinking water treatments were R0: drinking water without FALB; R1: 0.25% FALB, R2: 0.50% FALB, R3: 0.75% FALB, R4: 1.00% FALB, R5: 1.25% FALB and R6: 1.50% FALB. FALB containing Pb (7.21 ppm) and Cd (0.01 ppm). Feed and water treatments were given *ad libitum*. Variables measured were body weight gain, feed consumption and efficiency and heavy metals residue in broilers carcass. Data from completely randomized design were statistically analyzed using analysis of variance (ANOVA) and continued by orthogonal contrast test. Results showed that broilers drunk water containing FALB until 1.00% did not affect ($p>0.05$) on body weight gain, feed conversion and consumption, but treatment more than 1.00% FALB reduced performance of broiler. Broilers were given 0.25-0.50% FALB showed that good performance and the lowest heavy metal residue in carcass. It was suggest that FALB must be concerned critical level addition into broiler drinking water. Therefore, broiler could tolerance heavy metal Pb and Cd until 72.1 and 0.1 ppb respectively.

Key words: heavy metals, feed additive, performance, carcass and broiler

PENDAHULUAN

Residu logam berat dalam bahan pangan perlu mendapat perhatian karena terkait dengan kesehatan manusia. Konsumsi bahan pangan yang telah terkontaminasi logam berat akan terakumulasi dalam tubuh dan dalam jangka waktu lama akan berbahaya pada kesehatan manusia. Konsumsi makanan yang tercemar logam berat (seperti Pb dan Cd) melebihi ambang batas dapat menyebabkan gangguan syaraf, hati dan ginjal serta pembuluh darah (FAO, 2000). Seiring dengan meningkatnya perhatian konsumen terhadap keamanan pangan (food safety), kualitas dan keamanan pangan asal ternak menjadi salah satu aspek pendukung tercapainya pangan sumber protein yang aman dikonsumsi bagi manusia. Badan kesehatan dunia (WHO) telah merekomendasikan batas konsumsi maksimum logam berat yang aman bagi kesehatan manusia yakni Cd (kadmium) per minggu yang maksimal 400-500 μg atau 7 μg per kg berat badan, sedangkan konsumsi Pb (plumbum/timbal) maksimal 2.8 - 3.5 mg atau 50 μg per kg berat badan (Suhendrayatna, 2001). Kadar maksimum pada produk hasil ternak seperti daging sapi, daging ayam yang direkomendasikan oleh FAO (2000) untuk Pb maksimal 0.5 ppm dan Cd maksimal 0.01 ppm.

Tingkat keamanan pangan terutama dari produk pangan asal ternak sangat dipengaruhi oleh kualitas bahan pakan yang diberikan. Hal ini berhubungan dengan keamanan pakan dari kontaminasi bahan-bahan toksik termasuk logam berat yang dapat masuk ke tubuh ternak melalui aditif pakan (feed additive). Penggunaan aditif pakan perlu dievaluasi taraf penggunaan dan pengaruh keamanan ke ternak juga terhadap produk ternak yang dihasilkan. Pemberian aditif pakan (feed additive) pada ternak unggas merupakan salah satu cara yang ditempuh untuk memacu proses penguraian zat makanan (metabolisme) dalam tubuh ternak, merangsang kekebalan tubuh ternak dan dapat meningkatkan keseimbangan zat makanan. Penelitian tentang pengaruh beberapa logam berat terhadap performan ternak telah dilaporkan. Uyanik *et al.* (2001) melaporkan kadar Cd sebesar 0.5 ppm dalam pakan dapat menekan konsumsi ransum, menghambat mineralisasi dalam pembentukan tulang dan menyebabkan anemia.

Lebih lanjut tingkat toksikasi logam Pb dalam pakan dapat menekan laju pertumbuhan dan produksi telur ayam jika pemberiannya melebihi 200 ppm (Edens & Galrich, 1983), sedangkan kadar Cd dalam pakan lebih dari 20 ppm menekan

produksi telur (Suplee, 1961). Namun, penelitian tentang kontaminasi logam berat Pb dan Cd dalam aditif pakan pengaruhnya terhadap performan dan kualitas karkas ayam broiler belum pernah dilaporkan. Penelitian yang telah dilakukan ini bertujuan untuk mengevaluasi taraf toleransi aditif pakan yang mengandung logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) terhadap produktivitas dan kualitas karkas pada ayam broiler.

MATERI DAN METODE

Materi

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Laboratorium Lapangan Nutrisi Unggas, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan IPB pada bulan Agustus – November 2005. Ternak yang digunakan adalah ayam broiler strain *Cobb-Classic* dan pakan disusun berdasarkan kebutuhan ayam broiler starter (NRC, 1994). Aditif pakan (feed additive) yang diberikan mengandung bakteri *Bacillus* spp, beberapa mineral seperti Fe (20 ppm), Zn (30.8 ppm), Mn (14.2 ppm) serta mengandung mineral logam berat Pb (7.21 ppm) dan Cd (0.01 ppm). Kandang percobaan yang digunakan adalah kandang sistem litter yang dilengkapi dengan *brooder*, tempat pakan dan air minum. Peralatan untuk analisis kimia residu logam berat adalah AAS (*Atomic Absortion Spectrophotometry*) dan peralatan penunjang lainnya.

Metode

Uji Coba Pakan (Feeding Trial)

Sebanyak 1100 ekor DOC broiler strain *Cobb-Classic* telah dibagi ke dalam 35 unit percobaan yang diberikan salah satu dari 7 perlakuan taraf pemberian aditif pakan yang mengandung logam berat Pb dan Cd (FALB) yaitu: 0, 0.25, 0.50, 0.75, 1.00, 1.25, dan 1.50% yang diberikan melalui air minum. Pakan yang diberikan adalah pakan starter dengan kandungan *metabolizable energy* (ME) 3200 kkal/kg dan protein kasar 23% (NRC, 1994).

Ternak dipelihara dan diberi pakan dan air minum sesuai perlakuan dari DOC sampai umur 35 hari (dipanen). Pakan dan air minum perlakuan diberikan *ad libitum*. Konsumsi pakan diukur setiap hari dan setiap minggu dilakukan penimbangan berat hidup ayam untuk mengetahui tingkat pertumbuhan ayam broiler. Pada akhir pemeliharaan, ayam disembelih untuk dihitung persentase karkas dan diambil sampel daging paha untuk analisis residu logam berat Pb dan Cd.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati Peubah yang diamati dalam penelitian ini terdiri dari penambahan berat hidup (*body weight gain*), konversi pakan/feed conversion ratio

(FCR) dan kualitas karkas. Kualitas karkas dievaluasi dengan mengukur kadar residu logam berat (Pb, Cd) pada daging karkas (bagian paha ayam). Analisis kadar logam berat Pb dan Cd menggunakan alat *Atomic Absorption Spechtrophotometry* (AAS) yang dilakukan di Laboratorium Biokimia, FMIPA – IPB, Bogor.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan 5 ulangan. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis ragamnya dengan ANOVA (Analysis of Variance). Jika menunjukkan perbedaan yang nyata antar nilai rata-rata perlakuan dilanjutkan dengan uji ortogonal kontras. Pola hubungan perlakuan dan peubah yang diamati dianalisis regresinya menggunakan ortogonal polinomial (Gomez & Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh FALB terhadap Performan Ayam Broiler

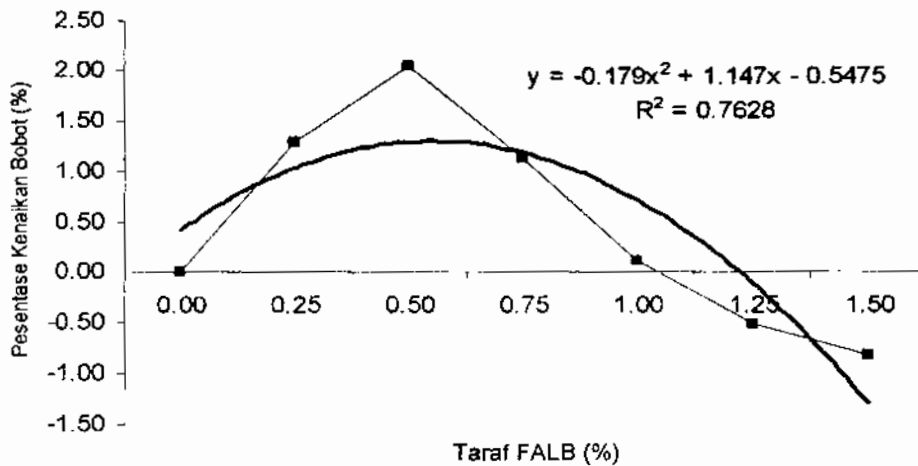
Pengaruh pemberian aditif pakan yang mengandung logam berat (FALB) dalam air minum pada beberapa taraf yang diujicobakan terhadap performan ayam broiler dianalisis dengan mengukur tingkat pertambahan berat hidup (PBH), konsumsi pakan, konversi pakan (FCR) dan tingkat efisiensi penggunaan pakan. Data performan ayam broiler yang diberikan perlakuan maupun kontrol disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertambahan bobot hidup, konsumsi pakan dan efisiensi ayam broiler.

Perlakuan	Konsumsi Pakan (g/ekor)	Peubah		
		PBH (g/ekor)	FCR	Efisiensi (%)
P0 (0.00%)	2699.4	1708.5	1.58	63.3
P1 (0.25%)	2672.3	1730.5	1.54	64.8
P2 (0.50%)	2758.1	1743.3	1.58	63.2
P3 (0.75%)	2692.2	1727.6	1.56	64.2
P4 (1.00%)	2699.9	1710.6	1.58	63.4
P5 (1.25%)	2702.8	1699.8	1.59	62.9
P6 (1.50%)	2672.8	1694.5	1.58	63.4

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan FALB pada air minum ayam broiler tidak nyata ($p > 0.05$) mempengaruhi pertambahan berat hidup, nilai konversi dan efisiensi ransum. Namun, penambahan FALB cenderung meningkatkan bobot hidup dan konsumsi pakan ayam broiler pada taraf 0-0.75%. Peningkatan bobot hidup berturut-turut 1.20, 2.03 dan 1.12% (Gambar 1), sedangkan peningkatan konsumsi pakan berturut-turut -1.00, 2.18, dan -0.26% (Gambar 2). Pada taraf pemberian FALB lebih dari 1% memiliki kecenderungan menurunkan bobot hidup (P5 dan P6).

Perlakuan penambahan FALB pada taraf 0.50% (P2) memberikan respon tertinggi terhadap konsumsi pakan dan PBH ayam broiler yang diberikan perlakuan tersebut. Peningkatan konsentrasi logam berat dalam air minum sampai taraf lebih dari 72.1 ppm Pb dan 0.1 ppb pada perlakuan FALB 0.75% (P4) akan menurunkan performan ayam broiler.



Gambar 1. Grafik pola pengaruh taraf FALB terhadap kenaikan bobot hidup

Penurunan performan ayam broiler yang diberikan perlakuan FALB merupakan pengaruh logam berat yang menghambat proses metabolisme zat makanan dan fungsi mineral. Pemberian kadmium Cd dalam dapat menurunkan pertambahan berat hidup, mengganggu kerja ginjal hati dan bursa fabricius ayam broiler. Kadar Cd melebihi 0.5 ppm dalam pakan dapat menekan konsumsi ransum, menurunkan mineralisasi dalam pembentukan tulang dan menyebabkan anemia. (Uyanik *et al.*, 2001).

Pengaruhnya dalam metabolisme zat makanan, logam berat ini akan menggantikan posisi ion mineral *monovalent* dan *divalent* seperti Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} melalui mekanisme pertukaran ion. Selain itu, ion logam berat akan berikatan dengan gugus amino pada protein dan tiol, sehingga logam berat ini akan menghambat metabolisme senyawa organik (Suhendrayatna, 2001). Lebih lanjut, pemberian taraf 50 ppm Cd dalam ransum dapat menurunkan berat hidup sampai 38%, pada taraf 75 ppm menurunkan konsentrasi Ca dan P dalam serum secara signifikan (Uyanik *et al.*, 2001).

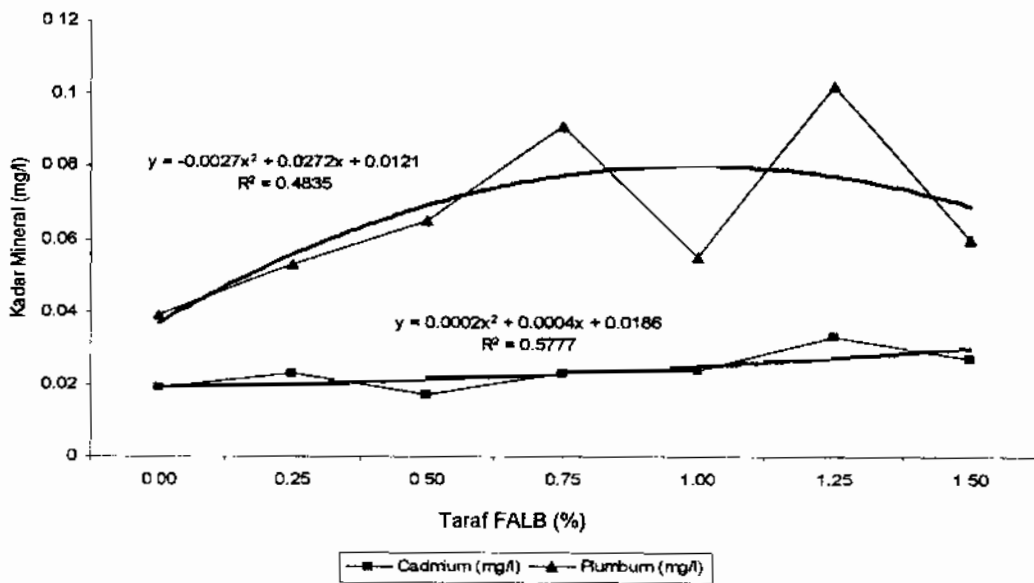
Residu Cd dan Pb pada Daging Karkas Ayam Broiler

Pengaruh pemberaian FALB dalam air minum pada taraf yang berbeda terhadap kualitas karkas dievaluasi dengan mengukur kadar residu pada karkas. Kandungan residu logam berat (Pb, Cd) pada daging karkas ayam broiler ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Pb dan Cd pada daging karkas ayam broiler (mg/kg)

Perlakuan	Plumbum (Pb)		Cadmium (Cd)	
	Kadar Mutlak	Terkoreksi Kontrol	Kadar Mutlak	Terkoreksi Kontrol
P0 (0.00%)	0.039	0	0.019	0
P1 (0.25%)	0.053	0.014	0.023	0.004
P2 (0.50%)	0.065	0.026	0.019	0.000
P3 (0.75%)	0.091	0.052	0.023	0.004
P4 (1.00%)	0.055	0.016	0.024	0.005
P5 (1.25%)	0.102	0.063	0.033	0.014
P6 (1.50%)	0.060	0.021	0.027	0.008

Hasil analisis kadar logam berat dengan AAS (*Atomic Absorption Spechtrphotometry*) menunjukkan pada perlakuan kontrol juga teridentifikasi logam berat. Hal ini kemungkinan disebabkan kontaminasi logam berat pada pakan ataupun dari air minum ayam broiler. Logam berat seperti Pb dan Cd jika masuk dalam sel/jaringan hidup sebagian akan dideposit dalam jaringan sel tubuh mahluk hidup yang sekaligus mengganggu proses metabolisme dalam tubuh (Lajis, 2005 dan Uyanik *et al.*, 2001).



Gambar 2. Pola hubungan taraf FALB terhadap kadar Cd dan Pb pada daging ayam broiler.

Berdasarkan data pada tabel diatas, terdapat suatu kecenderungan dengan peningkatan pemakaian FALB berkorelasi positif terhadap peningkatan kadar Cd dan

Pb pada daging karkas. Nilai tertinggi terdapat pada ayam yang diberikan perlakuan 1.25% FALB, terendah pada ayam yang diberikan perlakuan 0.25% FALB. Secara numerik, perlakuan 0.25% FALB dianggap paling aman baik terhadap produktifitas dan kadar residu logam berat pada karkas ayam broiler. Batas maksimum kadar logam berat dalam pangan hewani (seperti daging ayam, maupun ternak lainnya) telah dirumuskan oleh *Codex Alimentarius Commissions* yakni untuk kadar maksimum Pb 0.5 ppm dan Cd 0.01 ppm (FAO, 2000).

KESIMPULAN

1. Pemberian FALB pada taraf lebih dari 1% cenderung menurunkan pertumbuhan berat hidup dan efisiensi ransum ayam broiler.
2. Taraf pemberian logam berat Pb 72.1 ppb dan Cd 0.1 ppb dalam air minum ayam broiler tidak menyebabkan penurunan performan dan kualitas karkas ayam broiler yang dilihat dari kadar residunya.

DAFTAR PUSTAKA

- FAO. 2000. Report of the 32nd session of the codex committee on food additives and contaminants. Joint FAO/WHO Food Standards Program, Codex Alimentarius Commission. Twenty-fourth Session Geneva, Switzerland, 2-7 July 2001. <http://www.fao.org> [31 August 2006].
- Edens, F.W. & J.D. Galrich. 1983. Lead induced egg production decrease in leghorn. *Poult. Sci.* 62: 1757. [Abstr.].
- Lajis, R. Hj. 2005. Keracunan Logam Berat. *Bulletin PRN (Pusat Racun Negara) No. 45*, Oktober 2005. Universiti Sains Malaysia (USM), Malaysia.
- National Research Council. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th Revised Edition. National Academy Press, Washington D.C.
- Gomez, K.A. & A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian*. Edisi Kedua. Terjemahan: E. Sjamsuddin & J.S. Baharsjah. UI-Press, Jakarta.
- Suhendrayatna. 2001. Bioremoval Logam Berat dengan Menggunakan Microorganism: Suatu Kajian Kepustakaan. Makalah Seminar on-Air. Bioteknologi untuk Indonesia Abad 21,t 1-14 Februari 2001. Sinergy Forum - PPI Tokyo Institute of Technology, Institute for Science and Technology Studies (ISTECS), Jakarta.
- Suplee, W.C. 1961. Production deficiency zinc in turkey poultry by dietary cadmium. *Poult. Sci.* 40: 827 [Abstr.].
- Uyanik, F., M. Eren, A. Atasever, G. Tunoku & A. H. Kolsuz. 2001. Changes in some biochemical parameters and organs of broilers exposed to cadmium and effect of zinc on cadmium induced alterations. *Isr. J. Vet. Med.* Vol. 56 No. 4. http://www.isrvma.org/article/56_4_2.htm. [05 September 2006].