

AKUMULASI *Cd* KRONIS DALAM GINJAL AYAM YANG DIBERI PAKAN MENGANDUNG *Cd* SEBELUM DAN SESUDAH BERTELUR

(Chronic Cadmium Accumulation in The Kidney of Chicken Fed with Cadmium Containing Ration Before and After Laying)

ZAINAL ARIFIN¹, DARMONO¹, A, SAFUAN¹ dan TITIK NURYANI²

¹Balai Penelitian Veteriner, PO Box 151, Bogor 16114

²Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila, Jakarta

ABSTRACT

Cadmium (Cd) is toxic element, which can be accumulated in the tissue of the animal. High concentration of Cd in chicken feed cause metabolism disturbances. The aim of the study was to detect Cd accumulation in the kidney of layer chicken before and after laying egg. Two hundred one-day-old chicken layers were divided 4 groups equally. Group 1 as a control group, group 2 was given 0,5 mg Cd/kg feed, group 3 was given 5 mg Cd/kg feed, and group 4 was given 100 mg Cd/kg feed respectively. The chickens were maintained for 7 month and sample kidney were collected every month from 3 animals in each group. Analysis of kidney sample was conducted in wet weight bases by using atomic absorption spectrophotometry after wet digestion with concentrate nitric acid. The result indicated that Cd concentration in the kidney increased with Cd exposure time and dosage. In the high dosage of exposure (100 mg Cd/kg) Cd concentration in the kidney decreased after 20 weeks of treatment when the pullets start laying eggs. But the decreased of Cd content of the kidney were not occurred in the chicken fed low dosage of Cd, It can be concluded that Cd toxicity due to high concentration in the feed, decreased after pullet started to lay eggs.

Key words: chicken, cadmium, kidney, eggs

ABSTRAK

Kadmium (Cd) merupakan salah satu logam berat yang toksik dan mempunyai sifat akumulatif. Konsentrasi Cd yang tinggi dalam pakan dapat menyebabkan gangguan metabolisme unsur nutrisi dalam tubuh hewan penderita. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh pencemaran Cd dosis tinggi dalam pakan terhadap akumulasi Cd ayam sebelum dan setelah bertelur. Sebanyak 100 ekor ayam petelur umur 1 hari diadaptasikan selama 7 hari, kemudian dibagi menjadi 4 kelompok masing-masing 25 ekor, Kelompok 1 sebagai kontrol, kelompok 2 ditambahkan 0,5 mg/kg Cd dalam pakan, kelompok 3 ditambahkan 5 mg/kg Cd, dan kelompok 4 ditambahkan 100 mg/kg Cd dalam pakan selama 7 bulan. Sampel ginjal diambil setiap bulan dengan memotong 3 ekor setiap kelompok Kadmium dalam ginjal dianalisis dengan berat basah kemudian digesti dengan asam nitrat pekat. Konsentrasi kadmium dianalisis dengan menggunakan alat Spektrometer Serapan Atom. Hasilnya menunjukkan bahwa Cd terakumulasi dalam ginjal meningkat searah dengan waktu perlakuan dan dosis pemberian, Semakin lama perlakuan dan semakin tinggi dosis diberikan Cd dalam pakan maka semakin tinggi pula akumulasi Cd dalam ginjal ($P < 0,05$). Tetapi setelah 20 minggu (5 bulan) terlihat bahwa pada kelompok ayam yang diberi dosis tinggi (kelompok 4) kandungan Cd dalam ginjal terlihat menurun, Hal tersebut terjadi karena ayam sudah mulai bertelur, mungkin sebagaian Cd yang disalurkan untuk pembentukan telur, walaupun pada dosis rendah hal tersebut tidak terjadi. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa kandungan Cd yang tinggi dalam pakan ayam petelur, toksisitasnya akan menurun bila ayam sudah mulai bertelur.

Kata kunci: ayam broiler, kadmium, ginjal, telur

PENDAHULUAN

Kadmium (Cd) adalah logam berat non esensial yang menyebabkan toksisitas kronis dan bersifat akumulatif (QING YANG *et al.*, 1995). Kadmium yang termakan akan terakumulasi didalam jaringan, terutama dalam ginjal dan hati yang dapat menyebabkan pengaruh negatif terhadap jaringan tersebut (TANAKA *et al.*, 1995; DARMONO, 1995). Pengaruh negatif lain dari Cd dalam tubuh adalah menyebabkan gangguan terhadap absorpsi unsur nutrisi seperti mineral esensial yaitu seng (Zn), kalsium (Ca), besi (Fe) dan mangan (Mn), yang mempunyai fungsi yang penting dalam metabolisme hormon (SCHENKEL dan KREHL, 1981). Akumulasi Cd dalam jaringan organ dapat terjadi disebabkan oleh terkontaminasi makanan karena kadmium yang dibuang oleh akibat pertambangan, pengaruh pencemaran lingkungan oleh logam berat, limbah industri dari penggunaan logam seperti pabrik baterai/aki, pigmen dan keramik serta penggunaan logam sebagai pembasmi hama (UNDERWOOD, 1997).

Akumulasi Cd dalam jaringan ternak dapat terjadi dan menyebabkan residu logam Cd pada produk ternak tersebut yang dapat menyebabkan keracunan bagi konsumen. Penelitian di Amerika Serikat dan Canada terhadap organ-organ hati dan ginjal dari ternak ruminansia dan unggas menunjukkan bahwa sebagian besar organ-organ tersebut positif mengandung Cd (COLEMAN, *et al.*, 1992).

MATERI DAN METODE

Sebanyak 100 ekor ayam petelur yang berumur 1 hari diperoleh dari PT Cipendawa. Pakan ayam yang diberikan adalah tipe 104 dan air minum yang diberikan berasal dari Perusahaan Air Minum) Kodya Bogor.

Sebelum dimulai percobaan anak ayam tersebut diadaptasikan selama 1 minggu, kemudian dibagi menjadi 4 kelompok yang diberi perlakuan berbeda, yaitu: kelompok 1 (kontrol) divaksin dan diberi pakan komersial biasa; kelompok II divaksin ditambahkan dosis 0,5 ppm Cd; kelompok III divaksin ditambahkan dosis 5 ppm Cd; dan kelompok V divaksin ditambahkan dosis 100 ppm Cd dalam pakan.

Cd yang ditambahkan kedalam pakan berbentuk $CdCl_2$ dicampur secara merata dan dibuat setiap 10 kg pakan. Tiap kelompok ayam dipelihara terpisah dengan sistim litter dan diberi pakan secara ad libitum. Pengambilan sampel ginjal dilakukan dengan cara memotong sebanyak 3 ekor ayam perkelompok yang dipilih secara acak pada bulan ke 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7. Selama percobaan setiap minggu .

Sampel ginjal dalam erlenmeyer ditimbang dan dilarutkan dalam 10 ml campuran asam sulfat dan asam nitrat pekat (1:4) dibiarkan semalam, kemudian didestilasi pada suhu sekitar $110^{\circ}C$, selama kurang lebih 4 jam sampai didapat larutan yang kental dan bening. Setelah itu, ditambah HNO_3 10%, disaring dan diencerkan kedalam 25 ml labu ukur dengan aquabides. Larutan siap untuk diukur kadar Cd dengan alat spektrofotometer serapan atom, varian 1275, pada panjang gelombang 228,8 nm, data dinyatakan dalam mg/kg (ppm) (OSHEIM, *et al.*, 1985).

Data dianalisis menggunakan analisis varian (anova) satu arah dan untuk membedakan antara perlakuan dilihat dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5% yang mengikuti prosedur STEEL dan TORRIE (1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh pemberian Cd dalam pakan selama 7 bulan dapat terlihat bahwa kandungan Cd dalam organ ginjal ayam petelur pada perlakuan kontrol (tanpa pemberian Cd pada pakan) lebih kecil daripada perlakuan setelah pemberian Cd pada pakan (Tabel 1). Rata-rata kandungan Cd pada ginjal kelompok kontrol sebesar 0,15 ppm Cd, sedangkan pada kelompok 0,5 ppm Cd sebesar 1,56 ppm Cd. Nilai rata-rata yang digunakan selama 7 bulan perlakuan, memperlihatkan bahwa semakin tinggi dosis diberikan dalam pakan maka semakin tinggi kandungannya didalam jaringan organ ginjal. Dalam analisis statistik ternyata bahwa pemberian dosis Cd dalam pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan Cd dalam organ ginjal ayam petelur, meskipun rata-rata Cd dalam ginjal pada kelompok II, dan III tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap kontrol. Pada Tabel I terlihat bahwa konsentrasi Cd yang terakumulasi dalam jaringan berhubungan dengan besarnya dosis yang masuk kedalam tubuh dan waktu. Apabila kadar Cd yang masuk cukup tinggi dan secara terus menerus, maka residu dalam organ ginjal dan hati akan terdeteksi cukup tinggi pula (UNDERWOOD, 1977). Nilai rata-rata kandungan Cd dalam organ ginjal dipengaruhi oleh besarnya dosis dan lamanya waktu perlakuan. Hal ini dapat terlihat bahwa rata-rata kandungan Cd tertinggi sampai umur 7 bulan terdapat pada kelompok dosis 100 ppm Cd sebesar 78,85 ppm Cd, sedangkan yang terendah terdapat pada kelompok kontrol sebesar 0,11 ppm Cd. Kenyataan ini dapat terjadi karena sifat logam berat Cd yang terakumulasi dalam jaringan terdapat pada organ hati dan ginjal. Cd yang masuk kedalam tubuh sukar diekstraksi keluar, kurang lebih 50% dari total Cd yang masuk terakumulasi pada organ hati dan ginjal (DARMONO, 1995). Peneliti lain melaporkan bahwa waktu paruh Cd pada jaringan cukup tinggi, yaitu 5-10 tahun dalam hati dan 16-33 tahun dalam ginjal (FOX, 1982). Nilai rata-rata kandungan Cd dalam ginjal ayam petelur bila dilihat dari lama waktu pemberian dosis Cd pada pakan dapat terlihat pada Tabel 1, dimana pada kelompok 0,5 ppm Cd pada bulan pertama perlakuan sebesar 0,28 ppm Cd, setelah 7 bulan perlakuan naik sebesar 14,33 ppm Cd. Nilai kandungan Cd dipengaruhi oleh lama waktu pemasukan dosis kedalam tubuh yang secara terus menerus. Nilai rata-rata kandungan Cd pada organ ginjal terlihat bahwa semakin lama pemberian dosis Cd semakin tinggi kandungannya. Dalam analisis statistik lebih lanjut, perbedaan lama waktu pemberian dosis Cd berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan Cd dalam organ ginjal. Namun demikian pada Gambar 1 terlihat bahwa pada kelompok IV setelah ayam bertelur kandungan Cd dalam ginjal menurun, hal ini mungkin disebabkan sebagian kecil kandungan Cd ikut terakumulasi pada telur. PRIBILINCOVA dan MERETTOVA (1996) dalam penelitiannya melaporkan bahwa penambahan Cd melalui mulut diduga Cd ditransfer kedalam telur dalam jumlah kecil. Sehingga tidak setiap pemberian Cd dalam perlakuan pada kelompok IV dibawahnya kandungan Cd terakumulasi pada telur.

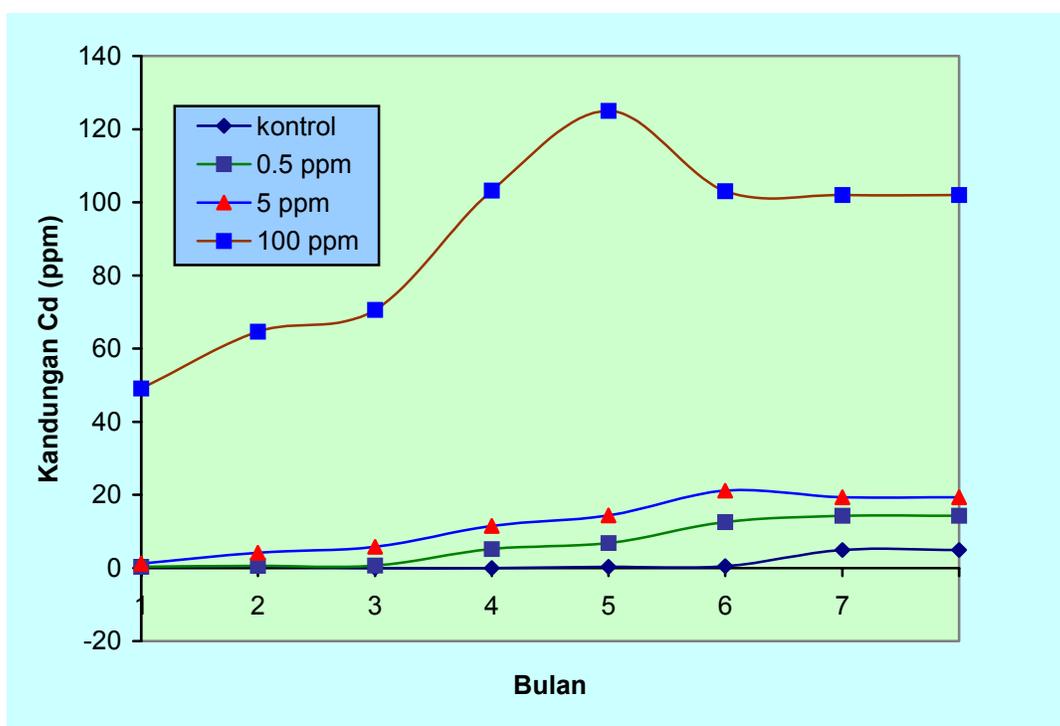
Pencemaran kadmium yang hebat dalam pakan mengakibatkan penurunan nafsu makan yang diikuti dengan pertumbuhan yang terhambat (SCOTT *et al.*, 1976). Dengan konsentrasi Cd yang meningkat dalam tubuh makhluk hidup dapat mempengaruhi proses metabolisme, seperti tidak berfungsinya sistem enzim (DUDLEY, *et al.*, 1982).

DARMONO *et al.* (1996) dalam penelitiannya melaporkan bahwa pencemaran Cd pada tubuh dapat mempengaruhi metabolisme tubuh, sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan tulang dan pertumbuhan berat badan terhambat. serta menurunkan konsumsi pakan. Jika sejumlah logam nonesensial seperti kadmium didalam tubuh atau sel jaringan tubuh terkena keracunan logam tersebut dengan konsentrasi yang cukup tinggi, maka sejumlah kecil sel jaringan akan rusak (BURNS, 1980).

Tabel 1 : Kandungan Cd (ppm) dalam organ ginjal sebelum dan sesudah bertelur ayam yang diberi dosis Cd dalam pakan selama 7 bulan

Bulan	Rata-rata kandungan Cd pada kelompok perlakuan (ppm)			
	I (kontrol)	II (0,5 ppm Cd)	III (5 ppm Cd)	IV (100 ppm Cd)
1	0,25± 0,23	0,28± 0,20	1,14± 0,39	49,10± 8,81
2	0,21± 0,11	0,26± 0,01	4,15± 1,09	70,55±31,43
3	0,0± 0,0	0,54± 0,11	5,78± 2,26	84,61±25,89
4	0,0± 0,0	5,17± 3,94	11,46± 4,99	103,17± 16,37
5	0,29±0,12	6,85±2,75	14,33±3,76	125,0±15,12
6	0,46±0,18	12,50±2,43	21,17±4,21	102,0± 10,45
7	4,89±2,11	14,23±3,16	50,14±2,51	103,01± 9,17
Rata-rata	0,89^b	5,73^b	11,05^b	91,76^a

Keterangan: Huruf superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)



Gambar 1 : Kandungan Cd dalam ginjal ayam sebelum dan sesudah bertelur ayam yang diberi dosis Cd dalam pakan selama 7 bulan perlakuan

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semakin lama dan semakin tinggi dosis Cd diberikan maka akan semakin tinggi pula kandungan Cd terakumulasi pada organ ginjal. Tetapi setelah 20 minggu (5 bulan) terlihat bahwa pada kelompok ayam yang diberi dosis tinggi (kelompok 100 mg Cd/kg pakan) kandungan Cd dalam ginjal terlihat menurun. Kadmium dalam pakan dapat terakumulasi pada telur yang dihasilkan, oleh karenanya monitoring kualitas pakan harus selalu dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- BURNS, M.J. 1980. Role of Zinc in Physiological Processes. *Auburn Vet. J.* 36(2): 45-47.
- COLEMAN, M.E., ROBERT, S.E. and P.BASU. 1992. Trace Metals in Edible Tissues of Livestock And Poultry. *J. of AOAC International.* 74(4):615, 625.
- DARMONO. 1995. Logam. Dalam: *Sistem Biologi Makhluk Hidup*. UI-PRESS. Jakarta.
- DARMONO, S. RACHMAWATI, S. BACHRI, A. SAFUAN dan Z. ARIFIN. 1996. Toksisitas Cadmium Terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler dan Pengaruhnya Terhadap Pemberian Seng. Prosiding *Temu Ilmiah Nasional Bidang Veteriner.* 269-272. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.
- DUDLEY, R.E., D.J. SVOBODA dan C.D. KLASSEN. 1982. Acute Exposure To Cadmium Cause Severe Liver Injuring In Rats. *Toxicol App. Pharmacol* 65:302-313
- ELINDER, C.G. dan M. PISCATOR. 1978. "Cadmium and Zinc Relationship", *Environm. Helth Perspec.* 25:129-130.
- FOX M. R. S. 1982. *Biochemical and Nutritional Aspect of Trace Elkements*. Alan R. Liss Inc. New York. p. 1726.
- OSHEIM, D.L. and ROSS, P.F., 1985. Atomic Absorption Spectrophotometry Determination of Liver Copper; Collaborative Study, *J. AOAC.* 68(1): 44-45
- PRIBILINCOVA and E. MARETTOVA. 1996. The effect of cadmium on reproductive Performance of Laying Hens and Eggs Quality. *Zivosima Viraha* , 41:57 Kocise.
- QING YANG, DESMIT, KATHELEEN, SMEYERS-SMEBESE, YOHANNA. 1995. Graphite Famace. Atomic Spectrophoto-meter. *Jurnal of Agricultural and Food Chemistry.* 43:2652.
- SCHENKEL, H. and B. KREHL. 1981. Influence of Dietary Ca on Cd Metabolism in Pigs, Proc. of 4th Int. Symp. on Trace Element Metabolism in Man and Animals. Australian Academy of Science Canberra, p. 588-589.
- SCOTT, M.L., M.C. NESHEIM and R.J YOUNG. 1976. Nutrition of The Chicken, Second ed. M.I. Scott & Assoc. Ithaca, New York.
- STEEL, R.G.D. dan J.H. TORRIE. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*, P.T. Gramedia Utama. Jakarta.
- TANAKA, M., M. YANAGI, K. SHIROTO, Y. UNE, Y. NOMURA, T. MASAOKA, and F. AKAHORI, 1995. Effect of Cadmium in Zinc deficient rat, *Vet. Hum. Toxicol.* 87 (3): 203-208.
- WEB, M. 1972. "Protection by Zinc Against cadmium Toxicity", *Biochem., Pharmac.* 21:2767.
- UNDERWOOD, E. J. 1977. Trace Element, *In: Human And Animal Nutrition.* 4th Edition. 243-254.