

Identifikasi Kontaminasi Logam Berat pada Ayam Kuning Sukabumi di Bogor Utara

Identification of Heavy Metal Contamination on Ayam Kuning Sukabumi in North Bogor

D. R. Megabuana¹, Z. Wulandari^{1*}, dan P. Rahayu²

¹Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor - Indonesia

²Balai Pengujian Mutu dan Sertifikasi Produk Hewan Bogor - Indonesia

*Corresponding E-mail: zakiahwulandari75@gmail.com

(Diterima: 14 November 2019; Disetujui: 10 Januari 2020)

ABSTRAK

Ayam kuning sukabumi adalah salah satu pangan hewani yang banyak dijual di pinggir jalan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh lama penjualan terhadap kadar kontaminasi logam berat Pb, Cd dan Cu pada ayam kuning sukabumi di Kecamatan Bogor Utara. Perlakuan pada penelitian ini adalah waktu penjualan ayam kuning sukabumi yakni 0 jam dan 3 jam. Hasil menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai rata-rata kadar Pb sebesar 112% dan Cd sebesar 55% pada ayam kuning sukabumi akibat lama penjualan selama tiga jam.

Kata kunci: Ayam Kuning Sukabumi, Bogor Utara, kontaminasi logam berat

ABSTRACT

Ayam Kuning Sukabumi is one of the animal foods that are sold on the streets. The purpose of this research was to analyze the content of Pb, Cd, and Cu on Ayam Kuning Sukabumi in the sub-district of North Bogor. Samples of Ayam Kuning Sukabumi were taken twice a day, i.e. when momentarily after being peddled, 0 and 3 hours. Results showed that an increase in the average value of 112% content of Pb and Cd by 55% in Ayam Kuning Sukabumi was influenced by peddler for three hours.

Keywords: Ayam Kuning Sukabumi, North Bogor, heavy metal contamination

PENDAHULUAN

Keamanan pangan merupakan faktor yang penting dalam menjamin pangan yang aman untuk dikonsumsi. Salah satu kontaminasi yang menjadi masalah dalam keamanan pangan adalah kontaminasi kimia. Rajaganapathy *et al.* (2011) menyatakan toksisitas logam pada manusia dapat menyebabkan timbulnya kerusakan jaringan detoksikasi dan ekskresi (hati dan ginjal). Berdasarkan SNI no. 7387 tahun 2009 tentang batas maksimum kontaminasil logam berat dalam pangan, batas maksimum Pb adalah 1 mg/kg, Cd sebesar 0,3 mg/kg, dan Cu sebesar 5 mg/kg dalam bahan pangan. Menurut Agustina (2010) kontaminasi oleh logam berat, pestisida, asap kendaraan

bermotor merupakan faktor utama penyebab kontaminasi logam berat.

Jumlah penjual yang dijadikan sampel pada penelitian ini adalah 3 dari 5 penjual di Bogor Utara. Penjual menjual ayam kuning sukabumi dengan jarak 1-3 meter dari jalan raya. Hal ini yang menyebabkan adanya kemungkinan terkontaminasinya ayam kuning sukabumi oleh udara yang mengandung logam berat.

Produk ayam kuning sukabumi dijual ke konsumen dengan menggunakan gerobak sebagai display dan alat transportasinya. Produk disimpan dalam panci dan ditutup dengan kain kasa untuk mencegah kontaminasi dari luar.

Penelitian ini bertujuan menganalisis

pengaruh lama penjualan terhadap kadar kontaminasi logam berat timbal (Pb), cadmium (Cd) dan tembaga (Cu) pada ayam kuning sukabumi di Kecamatan Bogor Utara.

METODE

Materi

Materi yang digunakan adalah 10 sampel ayam kuning sukabumi yang didapat dari lima penjual yang berbeda dan satu sampel karkas ayam (kontrol). Pengambilan sampel dilakukan dua kali dalam sehari, yakni 0 jam setelah penjualan dan 3 jam setelah penjualan. Materi kimia yang digunakan adalah bahan kimia untuk preparasi contoh dan pengujian dengan AAS.

Preparasi Contoh (Milestone, 2010)

Masing-masing ditimbang 0,5 gram sampel daging ayam kuning sukabumi dan daging ayam sebagai kontrol negatif. Sebanyak 8 mL larutan asam nitrat (HNO₃) 65% dan larutan asam hidrogen peroksida (H₂O₂) 30% sebanyak 2 mL dimasukkan dalam tabung vessel. Destruksi basah dilakukan dengan memasukkan tabung-tabung vessel ke dalam *Microwave Acid Digestion Apparatus*. Setelah destruksi selesai tabung vessel harus mencapai suhu 40 °C agar dapat dibuka secara aman. Penambahan *deionized water* hingga batas tera merupakan tahap terakhir dari persiapan sampel.

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) *Agilent Technologies 200 series AA flame type*.

Rancangan Percobaan

Rancangan acak kelompok (RAK) merupakan rancangan yang digunakan pada penelitian ini. Perlakuan yang dilihat adalah waktu pengambilan sampel, dua taraf yakni 0 jam dan 3 jam dengan lima kelompok (kelompok berdasarkan jumlah penjual ayam kuning sukabumi) yang berada di Kecamatan Bogor Utara. Peubah yang diamati adalah kadar logam berat Pb, Cd, dan Cu. Model matematika rancangan tersebut menurut Steel

dan Torrie (1995) adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = nilai pengamatan dari waktu pengambilan sampel ke-i dalam kelompok ke-j

μ = nilai tengah umum

α_i = pengaruh perlakuan waktu pengambilan sampel ke-i

β_j = pengaruh kelompok penjual ayam kuning sukabumi ke-j

ε_{ij} = pengaruh galat perlakuan waktu pengambilan sampel ke-i dan kelompok penjual ayam kuning sukabumi ke-j

Analisis data selanjutnya diuji dengan analisis sidik ragam (ANOVA) pada $\alpha = 0.05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Kontaminasi Timbal (Pb), Kadmium (Cd), dan Tembaga (Cu) pada Karkas Ayam

Kadar Cd pada karkas ayam sebelum diolah 0,46 mg/kg, nilai ini di atas nilai SNI 7387:2009 yaitu 0,3 mg/kg (Tabel 1). Kadar Cu karkas ayam sebelum diolah 0,85 mg/kg, nilai ini di bawah standar yang ditetapkan oleh Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia, yaitu maksimal 5 mg/kg. Rataan kadar Pb karkas ayam sebesar 0,76 mg/kg, nilai ini di bawah ketentuan SNI 7387:2009 sebesar 1 mg/kg.

Menurut Sudarmadji *et al.* (2006) kontaminasi logam Cd didapatkan dari kontaminasi knalpot sehingga nilai Cd lebih tinggi dibandingkan Cu dan Pb. Ping *et al.* (2009) melakukan penelitian untuk melihat biotransfer logam berat dari tanah, tanaman, dan serangga pada rantai makanan. Terjadi penurunan konsentrasi logam berat dari tanah, ke tanaman dan menurun lagi pada serangga pada sistem rantai makanan. Pada penelitian tersebut disimpulkan logam berat (Pb dan Cd) lebih banyak terakumulasi pada akar dibandingkan pada tunas tanaman Rumex K-1. Pada penelitian ini juga diukur logam

Tabel 1. Kadar logam berat karkas ayam sebelum diolah (ppm)

Logam Berat	Konsentrasi	Batas Maksimum Cemaran
Timbal (Pb)	0,76 ± 0,14	1,0
Kadmium (Cd)	0,46 ± 0,05	0,3
Tembaga (Cu)	0,85 ± 0,01	5,0

berat pada karkas yang diberi pakan berupa tanaman (*Rumex K-1*) yang mengandung logam berat. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi logam berat pada hati, otot dan darah sangatlah bervariasi, konsentrasi tertinggi terdapat pada hati ayam dan terendah pada darah ayam. Akumulasi logam berat pada organ yang spesifik tidak dapat dihindarkan jika pakan yang dikonsumsi juga mengandung logam berat.

Sumber utama kontaminasi logam berat pada daging ayam dan daging kalkun berasal dari pakan ternak, air minum, lingkungan peternakan, selama proses penanganan dan pengemasan. Iwegbue *et al.* (2008) meneliti rata-rata kadar logam berat pada daging ayam, chicken gizzard dan daging kalkun adalah 4,95 – 48,23 ppm untuk Cu, 0,01 – 4,6 ppm untuk Cd dan 0,01 – 3,43 ppm untuk Pb. Nilai-nilai tersebut di atas standar yang telah ditetapkan oleh SNI (2009).

Kontaminasi Timbal (Pb), Kadmium (Cd), dan Tembaga (Cu)

Kontaminasi Timbal (Pb)

Pengujian kadar logam Pb ayam kuning sukabumi dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai rata-rata kadar Pb sebesar 112% akibat lama penjualan selama tiga jam. Nilai ini di atas batas maksimum kontaminasi Pb, kontaminasi maksimal Pb menurut SNI 7387:2009 sebesar 1 ppm. Perbedaan lamanya sampel terpapar di pinggir jalan berpengaruh secara nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar logam Pb. Menurut Gustina (2012) logam timbal (Pb) berada dalam kendaraan bermotor sebesar 25%, 75 % berada di udara sebagai pencemar. Logam Pb diserap dan disimpan dalam darah.

Berdasarkan penelitian Nuryani *et al.* (2017) proses pengolahan dan distribusi

tepung pada makanan gorengan atau pangan yang lain juga dapat menjadi jalan masuknya kontaminasi Pb. Kadar Pb makanan gorengan setelah di jual naik 0,05 mg/kg dibandingkan sebelum digoreng dan di jual. Makanan gorengan yang di jual di pinggir jalan selama 2 jam meningkatkan 0,1193 mg/kg Pb.

Wagiu dan Wulur (2006) meneliti kadar Pb di pasar 45 Manado, didapatkan kadar Pb sebesar 0,799 mg/m³. Pengukuran kadar Pb dilakukan dalam tiga periode pendek dengan tiga waktu yang berbeda. Pada penelitian ini juga diukur kadar Pb di tempat lain dengan kondisi lingkungan di pinggiran kota, kesibukan transportasi yang kurang serta tidak terdapat terminal dan masih banyak pohon untuk penghijauan. Nilai kadar Pb di tempat tersebut adalah 0,273 ug/m³. Kedua hasil tersebut menunjukkan semakin tinggi kesibukan transportasi serta kurangnya pohon menghasilkan nilai Pb yang lebih tinggi. Kedua kadar Pb tersebut masih di bawah baku mutu WHO, yaitu 1 ug/m³ atau EPA 1,5 ug/m³ menurut PP no. 41 tahun 1999.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan nilai rata-rata kadar Pb sebesar 112% akibat lama penjualan selama tiga jam. Hasil ini sejalan dengan hasil riset Wei and Yang (2010). Menurut Wei and Yang (2010) nilai kontaminasi Pb pada debu jalan di beberapa kota di Cina berada pada kisaran 26 – 408,41 mg/kg. Nilai kontaminasi Pb sebesar 17,98 – 25380,55 mg/kg pada tanah di perkotaan Cina. Pada tanah pertanian di Cina juga ditemukan kontaminasi Pb yang berkisar 17,11 – 77,27 mg/kg. Nilai kontaminasi Pb di tanah pertanian jauh lebih kecil dibandingkan pada debu dan tanah di perkotaan.

Okeye *et al.* (2011) melakukan penelitian terhadap konsentrasi logam berat

Tabel 2. Nilai rata-ran kadar Pb, Cd dan Cu ayam kuning sukabumi 0 jam penjualan dan setelah 3 jam penjualan (ppm)

No	Logam Berat	0 jam penjualan	3 jam penjualan
1.	Logam Pb (ppm)	2,26 ± 1,03 ^a	4,81 ± 1,58 ^b
2.	Logam Cu (ppm)	0,76 ± 0,22 ^a	1,18 ± 0,12 ^b
3.	Logam Cd (ppm)	2,08 ± 0,48	2,03 ± 0,23

Keterangan: Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$); Menurut SNI 7387:2009 batas maksimal Pb adalah 1 ppm; Batas Maksimum Cemar Cd adalah 0,3 ppm (SNI 7387:2009); Batas Maksimum Cemar Cu adalah 5 ppm (Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia)

pada beberapa bagian ayam lokal dan eksotik (Broiler, cockerel, layers dan lokal) di kota Nsukka dan Enugu Nigeria. Logam berat didapatkan dari pembakaran bahan bakar fosil, penggunaan pupuk anorganik, kotoran hewan dan agrokimia. Pada penelitian ini disimpulkan bagian yang paling banyak mengandung Pb adalah hati, sedangkan persentase terbesar Pb terdapat pada ayam Cockerel. Kontribusi pakan terhadap logam berat pada ayam sangat rendah, kontribusi kontaminasi logam berat terbesar didapatkan dari polusi udara yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil.

Kontaminasi Kadmium (Cd)

Lama penjualan yang berbeda berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai logam Cd (Tabel 2). Kadar logam Cd mengalami peningkatan sebesar 55% akibat lama penjualan selama tiga jam dibandingkan dengan 0 jam. Nilai tersebut di atas nilai maksimum kontaminasi yang ditetapkan 0,3 ppm menurut SNI 7387:2009. Asap kendaraan bermotor menurut Sudarmadji *et al.* (2006) merupakan penyebab tingginya kadar logam Cd.

Indeks kontaminasi logam berat di udara berhubungan erat dengan kontaminasi logam berat di sumber air irigasi dan juga tanah pertanian. Air yang dipergunakan untuk irigasi di Cina telah tercemar oleh logam Cr, Cu, Ni, Pb, Zn dan Cd. Nilai kontaminasi terhadap air irigasi masih aman menurut aturan SEPA dan WHO.

Menurut hasil review Reeves dan Chaney (2008) ketersediaan Cd dalam makanan menyebabkan racun dalam tubuh.

Ketersediaan mineral esensial seperti Zn (Zink), Fe (besi), dan Ca (kalsium) berhubungan erat dengan ketersediaan Cd pada hewan percobaan. Penurunan ketersediaan ketiga mineral di atas akan meningkatkan akumulasi dan retensi Cd pada hewan percobaan.

Berdasarkan penelitian Puspita *et al.* (2010) nilai Cd pada tanaman kangkung yang berada pada aliran sungai bengawan solo tercemar oleh logam berat yang disebabkan oleh industri yang ada di sekitarnya. Nilai Cd pada sedimen sebesar 1,1925 ppm dan nilai Cd pada tanaman kangkung sebesar 0,3217 ppm. Nilai tersebut di atas batas maksimum kontaminasi yang ditetapkan SNI 7387:2009 sebesar 0,3 mg/kg.

Kontaminasi Tembaga (Cu)

Berdasarkan anova hasil penelitian menunjukkan rata-ran kadar Cu tidak dipengaruhi secara nyata oleh lama penjualan (Tabel 2). Nilai logam Cu masih di bawah batas maksimal menurut SNI 7387:2009 sebesar 0,5 mg/kg.

Sharma *et al.* (2008) mengungkapkan aktivitas urban akan berkontribusi secara signifikan untuk menaikkan logam berat di atmosfer dan akan meningkatkan konsentrasi logam berat dalam sayuran. Untuk mengurangi resiko terhadap logam berat, sayuran sebaiknya dicuci terlebih dulu sebelum diolah lebih lanjut.

Menurut Duruite *et al.* (2007) beberapa logam berat diperlukan dalam industri, misalnya lampu merkuri, termometer (Hg) sehingga pekerja yang terkait dengan

industri tersebut akan lebih beresiko terkena kontaminasi logam berat tersebut. Efek negatif biotoksik tidak dapat dihindarkan, akan tetapi dengan tindakan pencegahan dan produksi secara hygiene akan mencegah kontaminasi pekerja dari kontaminasi logam berat.

KESIMPULAN

Lama penjualan 3 jam mempengaruhi nilai logam Pb dan Cd ayam kuning sukabumi. Nilai yang didapatkan melewati batas maksimal yang diperbolehkan. Nilai logam Cu tidak dipengaruhi oleh lama penjualan. Nilai yang didapatkan tidak melewati batas maksimal yang diperbolehkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan ke Balai Pengujian Mutu Produk Peternakan Bogor atas bantuan analisis sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, T. 2010. Kontaminasi logam berat pada makanan dan dampaknya pada kesehatan. *Teknubuga* 2(2): 53-65.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI 7387:2009: Batas Maksimum Kontaminasi Logam Berat dalam Pangan Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- Duruite, J.O., M.O.C. Ogwuegbu, and J. N. Ekwurugwu. 2007. Heavy metal pollution and human biotoxic effects. *International Journal of physical sciences* 2(5): 112-118.
- Gustina, D. 2012. Penkontaminasi logam berat timbal (Pb) di udara dan upaya penghapusan bensin bertimbal. *Berita Dirgantara* volume 13 no. 3 : 95-101.
- Iwegbue, C. M. A., G. E. Nwajei, and E. H. Iyoha. 2008. Heavy metals residues of chicken mea, gizzard, and turkey meat consumed in Southern Nigeria. *Bulgarian journal of Veterinery Medicine* 11(4): 275-280
- Milestone. 2010. Pro-16 and pro-24 rotors user manual for wet destruction on AAS/ICP sample Rev. 7. Sorisole Italy.
- Nuryani, R., E. Ismai dan T. Sari. 2017. Tinjauan keamanan pangan makanan gorengan berdasarkan cemaran kimia yang dijual di sepanjang jalan Kaliurang Sleman Yogyakarta. *Jurnal Nutrisia* 19(2): 113-118.
- Okeye, C. O. B., A. U. Anneke., C. N. Ibeto, and J. N. hediona. 2011. Heavy metals analysis of local and exotic poultry meat. *International Journal of applied environmental sciences* 6(1): 49-55.
- Ping, Z., Z. Huiling, and S. Whenseng. 2009. Biotransfer of heavy metals along a soil plant-insect-chicken-food chain : field study. *Journal of Environmental Sciences* 21: 849-853.
- Puspita, A. R., R. Melannisa, dan A. Suhendi. 2010. Penetapan kadar logam Pb dan Cd dalam sedimen dan tanaman kangkung (*Ipomoea aquatica*) di sekitar sungai Bengawan Solo di kawasan industri Karanganyar. *Pharmacon* 11(2): 39-42..
- Rajaganapathy, V., F. Xavier., D. Sreekumar, and P. K. Mandal. 2011. Heavy metal contamination in soil, water, fooder and their presence in livestock and products: a review. *Journal of environmental science and technology* 4(3): 234-249.
- Reeves, P. and R. L. Chaney. 2008. Bioavailability as an issue in risk assessment and management of food cadmium: a review. *Science of the Total Environment*.
- Sharma, R. K., M. Agrawal, and F. M. Marshall. 2008. Heavy metal (Cu, Zn, Cd and Pb) contamination of vegetables in urban India: a case study in Varanasi. *Environmental Pollution* 154: 254-263.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1995. *Principles and Procedures of Statistics*:

- A Biometrical Approach. Sumantri B, Penerjemah. Jakarta (ID): Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Sudarmadji., J. Mukono, dan I. P. Corie. 2006. Toksikologi logam berat B3 dan dampaknya terhadap kesehatan. *J. Kesehatan Lingkungan* 2(2): 129–142.
- Wagiu, A. F. dan F. H. Wulur. 2006. Hubungan antara kadar timbal udara dengan kadar timbal darah serta dampaknya pada anak. *Sari Pediatri* 8(3): 238-243.
- Wei, B. and L. Yang. 2010. Review article : A review of heavy metal contamination in urban soils, urban road dusts and agricultural soils from China. *Microchemical Journal* 94: 99-107.