

EVALUASI KADAR TIMAH HITAM PADA BERBAGAI JARINGAN BURUNG MERPATI (*Columba livia*) DI YOGYAKARTA

Edi Boedi Santosa¹, Bambang Hariono¹, dan Mudasir²

Abstrak

Burung merpati merupakan salah satu hewan yang mampu mengakumulasi timah hitam ke dalam tubuhnya dari lingkungan. Daging burung ini merupakan salah satu makanan yang digemari oleh sebagian masyarakat di Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya kadar timah hitam pada berbagai jaringan burung merpati di Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan 40 ekor burung merpati berumur antara 3-4 bulan, diambil dari 4 lokasi yang berbeda di Yogyakarta. Kelompok I (10 ekor) terdiri dari burung merpati hidup yang diambil dari para penjual burung merpati goreng yang berjualan di jalan Uripsumodiharjo, C. Simanjuntak, Kaliurang, Gejayan, Johanes, dan Ringroad Utara Yogyakarta. Kelompok II (10 ekor) adalah burung merpati yang dijual di beberapa pasar Yogyakarta (Ngasem, Terban, dan Lempuyangan). Kelompok III (10 ekor) diambil dari pemelihara burung merpati yang memelihara burung tersebut secara *umbaran* di kota Yogyakarta. Kelompok IV (10 ekor) berasal dari pemelihara burung merpati yang pemeliharaannya sejak menetas tidak *dumbar* (selalu dalam kandang). Semua sampel merpati dietanasia dengan menggunakan kloroform, jaringan ginjal, hati dan otot dada diambil untuk dilakukan analisis kandungan kadar timah hitamnya dengan menggunakan alat *atomic absorption spectrophotometer* (AAS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar timah hitam pada jaringan ginjal, hati dan otot dada burung merpati yang diambil dari beberapa lokasi di Yogyakarta telah melampaui nilai baku mutu maksimum timah hitam dalam makanan yang ditetapkan oleh WHO yaitu 0,1 ppm.

Kata kunci: timah hitam, burung merpati

EVALUATION OF LEAD LEVEL IN VARIOUS TISSUES OF PIGEONS (*Columba livia*) IN YOGYAKARTA

Abstract

Lead is one of major air pollutants. Lead is a dangerous poison for human and animals. Pigeon meat is one of popular food consumed by many people in Yogyakarta. The aim of this research was to evaluate whether the lead concentration in the pigeon in Yogyakarta is considered safe for human consumption or not. Forty birds 3-4 months old were collected from 4 locations in Yogyakarta. Group I (10 birds) were collected from people who sole fried birds around Uripsumodiharjo, C. Simanjuntak, Kaliurang, Gejayan, Johanes streets, and North Ringroad. Group II (10 birds) were collected from the bird markets (Ngasem, Terban, Lempuyangan), group III (10 birds) were collected from the bird owners who raised the birds extensively (not in cages). Group IV (10 birds) were obtained from the bird owners who raised the birds intensively (in cages). All experimental animals were euthanized by chloroform then necropsied. Kidney, liver and breast muscle were collected for lead examination using atomic absorption spectrophotometer (AAS). The results of the experiment showed that lead concentrations in the kidneys, liver and breast muscle of pigeons obtained from several locations in Yogyakarta were higher than the recommended standard value from WHO (0,1 ppm).

Key words: lead, pigeon

¹ Bagian Patologi Klinik, FKH-UGM

² Bagian Kimia Analit, FMIPA-UGM

Pendahuluan

Timah hitam yang diberi simbol Pb merupakan logam berat yang banyak digunakan sebagai bahan aditif pada bahan bakar bensin. Polutan timah hitam yang berasal dari hasil pembakaran kendaraan bermotor merupakan salah satu polutan atmosfer utama dan mempunyai potensi merusak kesehatan makhluk hidup (Winder, 1984). Hasil penelitian Bapedal yang bekerjasama dengan Bank Dunia pada tahun 1993 dan 1994 dilaporkan bahwa polutan timah hitam hasil pembakaran kendaraan bermotor dan industri merupakan salah satu polutan utama pada 5 kota besar di Indonesia (Anonim, 1994).

Kejadian keracunan timah hitam pada manusia telah tercatat dalam sejarah semenjak 4000 tahun SM. Hingga kini kasus keracunan timah hitam senantiasa terjadi baik pada manusia dan hewan (Winder, 1984; Osweiler dkk. 1985). Untuk mewaspadaai adanya ancaman polutan Pb terhadap makhluk hidup maka besarnya kadar timah hitam pada lingkungan (udara, air, tanah, tanaman, dan makanan) perlu selalu dipantau secara terus menerus. Nilai baku mutu maksimum timah hitam dalam makanan yang ditetapkan oleh World Health Organization sebesar 0,1 ppm (WHO, 1980).

Burung merpati (*Columba livia*) merupakan salah satu hewan yang mampu mengakumulasi Pb dari lingkungan ke dalam tubuhnya, dan burung ini peka terhadap keracunan timah hitam (Hutton dan Goodman, 1980; Osweiler dkk. 1985; Hariono dan Santosa, 1993). Bagi masyarakat di kota Yogyakarta, burung merpati merupakan salah satu hewan yang cukup digemari karena dagingnya cukup lezat dikonsumsi, sekaligus sebagai sumber protein hewani. Hal ini terlihat dengan banyaknya penjual makanan berupa burung merpati goreng, misalnya di sepanjang jalan Malioboro dan jalan Urip Sumodiharjo Yogyakarta.

Burung merpati mempunyai kebiasaan mengembara di kota-kota sehingga besar kemungkinannya hewan ini sering tercemar oleh polutan timah hitam yang banyak terdapat di atmosfer. Oleh karenanya pemantauan mengenai besarnya kadar timah hitam pada jaringan ginjal, hati dan otot dada burung merpati perlu

dilakukan, untuk memberi informasi mengenai aman tidaknya para konsumen di Yogyakarta mengkonsumsi burung merpati.

Materi dan Metode

Hewan percobaan terdiri dari 40 ekor burung merpati yang berumur antara 3-4 bulan, diambil dari 4 lokasi yang berbeda di Yogyakarta. Kelompok I (10 ekor) terdiri dari burung merpati hidup yang diambil dari para penjual burung merpati goreng yang berjualan di jalan: Urip Sumodiharjo, Kaliurang, C. Simanjuntak, Gejayan, Johannes, dan Ringroad Utara Yogyakarta. Kelompok II (10 ekor) berasal dari penjual burung di pasar Ngasem, Terban dan Lempuyangan Yogyakarta. Kelompok III (10 ekor) berasal dari berbagai pemelihara burung merpati yang hidup di kota yaitu di daerah Taman Sari, Pekauman, jalan Hayam Wuruk dan di Berek. Burung-burung pada kelompok III tersebut biasa dipelihara secara *umbaran*. Kelompok IV (10 ekor) berasal dari peternak burung merpati di desa Purwomartani-Kalasan yang memelihara burung-burung tersebut selalu dalam kandang dan tidak *di umbar* sejak menetas.

Keempatpuluh ekor burung merpati tersebut dietanasi dengan kloroform dan dilakukan nekropsi. Jaringan ginjal, hati dan otot dada diambil untuk kemudian dilakukan pemeriksaan kadar timah hitamnya. Preparasi jaringan dilakukan dengan menimbang sampel sebesar 2 g kemudian dimasukkan ke dalam gelas Beker yang telah diisi dengan 1,5 ml HNO₃ pekat dan 0,5 ml HClO₄, dipanaskan hingga semua jaringan larut, kemudian didinginkan. Selanjutnya sampel tersebut diencerkan dengan akuabides hingga 10 ml untuk kemudian diukur kadar timah hitam dengan menggunakan alat *atomic absorption spectrophotometer* (AAS).

Data hasil pengukuran kadar timah hitam pada jaringan ginjal, hati dan otot dada dibandingkan dengan nilai baku mutu maksimum timah hitam dalam bahan makanan yang ditetapkan oleh WHO sebesar 0,1 ppm.

Hasil dan pembahasan

Rata-rata kadar timah hitam pada berbagai jaringan burung merpati percobaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kadar timah hitam pada jaringan ginjal, hati dan otot dada burung merpati di Yogyakarta

Kelompok	Kadar Pb dalam jaringan (ppm)		
	ginjal	hati	otot dada
I	1,00	0,24	0,29
II	0,75	0,13	0,24
III	0,20	0,18	0,10
IV	0,22	0,21	0,20

Dari Tabel 1 terlihat bahwa rata-rata kadar timah hitam dalam jaringan ginjal, hati dan otot dada burung merpati pada semua kelompok melebihi nilai baku mutu maksimum timah hitam dalam makanan yang ditetapkan oleh WHO sebesar 0,1 ppm (WHO, 1980).

Adanya akumulasi timah hitam pada jaringan hewan percobaan, karena burung merpati merupakan salah satu hewan yang dapat mengakumulasi timah hitam dari lingkungan ke dalam tubuhnya. Bulu burung merpati mempunyai kemampuan menyerap lebih banyak timah hitam dari lingkungan dibandingkan dengan bulu anjing, kucing, koala, kanguru dan kalong (Hariono, 1991). Senyawa timah hitam yang masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernafasan, dan pencernaan akan berikatan dengan sel darah merah dan protein plasma untuk selanjutnya didistribusikan bersama darah ke seluruh jaringan tubuh hewan termasuk ke ginjal, hati dan otot dada (Winder, 1984). Akumulasi timah hitam dalam jaringan dapat terjadi karena timah hitam berikatan dengan gugus sulfhidril (-SH) atau menggantikan kedudukan ion Ca^{++} dan Mg^{++} dalam berbagai jaringan tersebut di atas.

Burung-burung merpati yang digunakan pada penelitian ini dapat terpapar oleh timah hitam, kemungkinan melalui saluran pernafasan dan pencernaan. Kebiasaan burung merpati terbang, memungkinkan masuknya polutan timah hitam yang ada di udara ke dalam tubuh hewan melalui saluran pernafasan ataupun melalui bulu. Timah hitam yang berada di atmosfer di kota Jakarta, Medan, Bandung, Semarang dan Surabaya sebagian besar berasal dari hasil limbah pembakaran kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar bensin (Anonim, 1994). Hingga kini di Indonesia belum dipasarkan bahan bakar bensin yang 100% bebas timah hitam, bahkan produk bahan bakar bensin bebas timbal yang dipasarkan oleh Pertamina juga masih mengandung timah hitam sebesar 0,0002 ppm (Anonim, 1995).

Timah hitam juga dapat masuk ke dalam tubuh burung merpati melalui saluran pencernaan yaitu apabila burung merpati memakan makanan atau minum air yang telah tercemar oleh timah hitam. Burung-burung merpati di kota Madrid mengalami keracunan timah hitam karena minum air dan kadang-kadang makan kerikil yang ada di pinggir jalan raya yang telah tercemar oleh timah hitam (Antonio-Garcia dkk., 1988). Bahan pakan burung merpati berupa biji-bijian misalnya jagung, beras, dan kacang hijau mungkin juga dapat tercemar oleh polutan timah hitam terutama dari penggunaan pestisida.

Burung merpati kelompok IV, walaupun dipelihara secara tidak *diumbang* sejak menetas dan dipelihara di daerah pedesaan yang cukup jauh dari polusi kendaraan bermotor ternyata juga telah terpapar timah hitam dalam tubuhnya. Akumulasi timah hitam pada jaringan burung merpati kelompok ini mungkin disebabkan oleh polutan timah hitam yang berada di udara hasil limbah berbagai industri dan pembakaran bahan bakar bensin yang terbawa oleh angin. Selanjutnya partikel Pb tersebut dapat masuk ke dalam tubuh burung tersebut melalui bulu ataupun saluran pernafasan. Penggunaan pestisida yang mengandung timah hitam yang digunakan pada tanaman di daerah pedesaan, mungkin juga merupakan salah satu sumber masuknya timah hitam ke dalam tubuh burung merpati baik melalui sistem pernafasan ataupun sistem pencernaan. Wasito dkk. (1994), melaporkan bahwa sayuran bayam yang dijual di pasar Kranggan Yogyakarta telah mengandung timah hitam yang cukup tinggi yaitu sebesar 1,44 ppm. Timah hitam tersebut kemungkinan besar berasal dari penggunaan pestisida yang mengandung timah hitam.

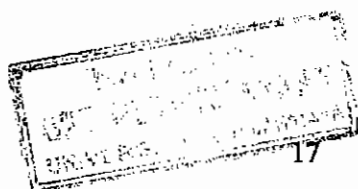
Adanya polutan timah hitam dengan kadar lebih besar dari 0,1 ppm pada berbagai jaringan burung merpati di berbagai lokasi di Yogyakarta merupakan suatu hal yang perlu diperhatikan, mengingat timah hitam merupakan logam berat yang bersifat akumulatif dalam tubuh dan

mempunyai potensi merusak kesehatan mahluk hidup. Pada sistem hemopoetik, timah hitam menyebabkan anemia karena rentang hidup sel darah merah berkurang dan terjadi gangguan sintesis hemoglobin. Pengaruh timah hitam pada sistem syaraf dapat bersifat tidak reversibel dengan ditandai perubahan histopatologik berupa degenerasi dan nekrosis neuron, proliferasi astroglia, demielinasi akson. Keracunan timah hitam pada anak-anak dapat menyebabkan ensefalopati. Pada sistem urinaria, timah hitam dapat mengakibatkan gangguan fungsi ginjal ditandai dengan adanya perubahan histopatologik berupa adanya benda inklusi dalam sel tubulus, degenerasi epitel tubulus, dan pelebaran ruang kapsula Bowmani. Pengaruh timah hitam pada sistem reproduksi mengakibatkan abortus spontan, sterilitas, perubahan siklus estrus, abnormalitas spermatozoa pada hewan maupun manusia (Hammond, 1969; Winder, 1984; Osweiler dkk. 1985). Timah hitam juga dapat menyebabkan hipertensi pada orang dewasa dan pada anak-anak dapat menyebabkan penurunan kecerdasan sebesar 7% (Anonim, 1996). Menurut laporan Bank Dunia tahun 1992, bahwa pencemaran udara di Jakarta akibat timah hitam menimbulkan 359 kasus penyakit jantung koroner, 62.000 kasus hipertensi dan menurunkan IQ hingga 300.000 poin (Anonim, 2000a, dan 2000b).

Kadar timah hitam pada jaringan ginjal, hati dan otot dada burung merpati yang hidup di berbagai lokasi di Yogyakarta sebagian besar telah melebihi nilai baku mutu maksimum timah hitam dalam makanan yang ditetapkan oleh WHO. Untuk memberikan rasa aman kepada para konsumen kiranya pengukuran kadar timah hitam pada berbagai jaringan burung merpati di berbagai lokasi di Yogyakarta dapat dilakukan secara periodik dengan jumlah sampel dan lokasi asal-usul merpati yang lebih banyak dibandingkan dengan sampel pada penelitian ini. Pemerintah hendaknya mengeluarkan kebijaksanaan untuk melarang penggunaan bensin yang mengandung timah hitam, mengingat penyebab utama pencemaran timah hitam di atmosfer oleh penggunaan bensin yang mengandung timah hitam. Perlu dipikirkan juga mengenai pola pemeliharaan burung merpati yang memungkinkan jaringan burung merpati bebas atau mengandung seminimal mungkin polutan timah hitam.

Daftar Pustaka

- Anonim. 1994. Industri dan transportasi penyumbang terbesar polusi udara. Bernas, 1 November 1994: 12.
- Anonim. 1995. Pertamina memproduksi bensin bebas timbal (Bensin TT). Bernas 15 Agustus 1995: 12.
- Anonim. 1996. Selama 170 hari dalam setahun orang Jakarta menghirup udara kotor. Kompas, 8 Juni 1996: 14.
- Anonim. 2000a. Pemerintah dituntut realisasikan penghapusan bensin bertimbal. Suara Pembaruan, 18 April 2000: 18.
- Anonim. 2000b. Kampanye penghapusan bensin bertimbal di HI. Kompas, 19 April 2000: 17.
- Antonio-Garcia MT, Martinez-Conde E. dan Corpas-Vasques I. 1988. Lead level of feral pigeons (*Columba livia*) from Madrid (Spain). *Environ. Pollut.* 54: 89-96.
- Hammond PB. 1969. Lead Poisoning. An Old Problem with a New Dimension in Toxicology. Ed. 1., Academic Press. New York: 120.
- Hariono B. 1991. A Study of Lead (Pb) Levels in Animals and the Enviroment with Particular reference to the Fruit Bat (*Pteropus sp.*), a Ph.D. thesis in The University of Queensland, Brisbane, Australia.
- Hariono B. dan Santosa EB. 1993. Pengaruh Senyawa Pb-Asetat Netral terhadap Enzim Delta *Aminolevulinic Acid Dehydratase*, Gambaran Darah dan Histopatologik Beberapa Organ Burung Merpati (*Columba livia*). Laporan Penelitian. Proyek P4M-Bank Dunia XXI-Fakultas Kedokteran Hewan-UGM. Th. 1993: 26.
- Hutton M. dan Goodman GT. 1980. Metal contamination of feral Pigeons (*Columba livia*) from London area: Part 1. Tissue accumulation of Lead, Cadmium and Zinc. *Environ. Pollut.* Ser. A: 207-17.



Osweiler GD, Carson TL, Buck WB. dan Gelder GW. 1985. *Clinical and Diagnostic Veterinary Toxicology*. Ed. 3., Kendall/Hunt, Publishing Company, Iowa: 516-21.

Wasito R, Amien M, Purwidiani N, Kuswarnidah A, Yelfi R. dan Rahmiati. 1994. Timah hitam dalam daging ayam, susu dan bayam; *Analisis Atomic Absorption Spectrophotometer* dan Kemungkinan

Efek Patologik. *Bull. FKH-UGM*, vol. XIII: 46-53.

WHO (World Health Organization). 1980. *Recommended Health-Based Limits in Occupational Exposure to Heavy Metals*. WHO Technical Report series 647. Geneva: 36-9.

Winder C. 1984. *The Developmental Neurotoxicity of Lead*. MTP Press Limited, London: 14.