

**AKUMULASI TIMBAL (Pb)  
PADA DAGING PAHA, TULANG PAHA, DAN CAKAR  
BEBEK  
(*Anas moscha*)**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Untuk mencapai gelar Sarjana Sains (S.Si)



Diajukan oleh  
Zakharia Octavianus Sakti Nussy  
NIM : 31091204

**FAKULTAS BIOTEKNOLOGI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
YOGYAKARTA  
2013**



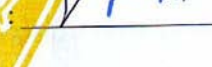
## Lembar Pengesahan

Skripsi dengan judul:

AKUMULASI TIMBAL (Pb) PADA DAGING PAHA, TULANG PAHA, DAN  
CAKAR BEBEK (*Anas Moscha*)  
telah diajukan dan dipertahankan oleh:

**ZAKHARIA OCTAVIANUS SAKTI NUSSY**  
**31091204**

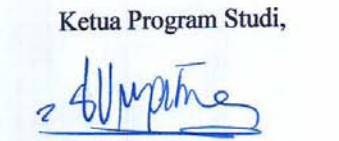
dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kritis Duta Wacana  
dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains pada tanggal 7 Oktober 2013

Nama Dosen	Tanda Tangan
1. Drh.Djohan, MEM, Ph.D (Dosen Pembimbing / Penguji / Ketua Tim)	: 
2. Drs. Kisworo, M.Sc (Ketua Tim / Dosen Penguji)	: 
3. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes (Dosen Penguji)	: 



Yogyakarta, 7 Oktober 2013  
Disahkan Oleh:

Dekan,  
  
**Drs.Kisworo M.Sc**

Ketua Program Studi,  
  
**Dr. Charis Amarantini, M.Si**

QADW-2241-BO-11.11.005

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zakharia Octavianus Sakti Nussy

NIM : 31091204

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**Akumulasi Timbal (Pb) pada Daging Paha, Tulang Paha, dan Cakar Bebek  
(*Anas moscha*)**

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 7 Oktober 2013



Zakharia Octavianus Sakti Nussy



## FAKULTAS BIOTEKNOLOGI

PROGRAM STUDI : BIOLOGI

Kompetensi : • Bioteknologi Lingkungan • Bioteknologi Industri • Bioteknologi Kesehatan

Jl. Dr. Wahidin S. 5-25, Yogyakarta 55224 Indonesia

Phone : (0274) 563929 (Ext. 459) Fax. : (0274) 513235

### BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI & PENDADARAN

Nomor : 813/C.06/Bio/UKDW/IX/2013

Pada hari ini : Jumat 27 September 2013

Bertempat di Universitas Kristen Duta Wacana Jl. Dr. Wahidin 5 – 25 Yogyakarta

#### TELAH DISELENGGARAKAN UJIAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Zakharia Octavianus Sakti Nussy  
Nomor Mahasiswa : 31091204  
Program Studi/Jurusan : BIOLOGI  
Fakultas : BIOTEKNOLOGI  
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

Judul Skripsi : Akumulasi Timbal (Pb) pada Daging Paha, Tulang Paha, dan Cakar  
Bebek, (*Anas moscha*)

Saudara tersebut dinyatakan : LULUS / ~~TIDAK LULUS~~

Dengan nilai : \_\_\_\_\_

Catatan : *revisi analisis risiko dg perhitungan, abstrak hrs menyusul  
direvisi & diteliti harap lebih rinci ulh data hasil*  
SUSUNAN TIM PENGUJI

No.	NAMA	Jabatan dlm Tim	Jabatan Akademik	Tanda Tangan
1.	Drh.Djohan, MEM., P.hD	Ketua	Lektor Kepala	<i>[Signature]</i>
2.	Drh.Djohan, MEM., P.hD	Anggota	Lektor Kepala	<i>[Signature]</i>
3.	Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes	Anggota		<i>[Signature]</i>
4.	Drs. Kisworo, M.Sc	Anggota		<i>[Signature]</i>

Berita Acara ini dibuat dengan sesungguhnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Mengetahui Dekan,

*[Signature]*  
Drs. Kisworo, M.Sc  
Kw.ynt.pdr

Yogyakarta, 27 September 2013  
Ketua Tim Penguji

*[Signature]*  
Drh.Djohan, MEM., P.hD

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena kasih dan anugerahNya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Akumulasi Timbal (Pb) pada Daging Paha, Tulang Paha, dan Cakar Bebek (*Anas moscha*)”. Dengan selesainya skripsi ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu selama proses penelitian dan penulisan skripsi. Ucapan terimakasih disampaikan dengan hormat kepada :

1. Dekan Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana, Drs. Kisworo, M.Sc.
2. Djohan, MEM., Ph.D, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan sejak penulisan proposal hingga penulisan skripsi.
3. Drs. Kisworo M.Sc., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritik dalam penulisan skripsi.
4. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritik dalam penulisan skripsi.
5. Laboran Ekologi, Kimia, Botani, Mikrobiologi, dan mas Istana (laboran Zoologi) yang telah menyediakan peralatan dan juga bahan untuk penelitian ini, serta Laboratorium FMIPA UGM.
6. Yayasan Keluarga Hashim Djojohadikusumo yang telah memberikan beasiswa sehingga saya dapat menyelesaikan studi di UKDW.

7. Papa dan Mama (Pdt. Ch. Martinus Nussy, S.Miss dan Ch. Sri Wahyuningsih) yang selalu sabar dan terus mendukung dalam doa dan semangat.
8. Adikku, Eunike Nova Dwi Floren Rindani Nussy yang selalu memberikan semangat dan doa.
9. Keluarga besar Papa dan Mama yang selalu memberi doa, dukungan, dan semangat.
10. Deresti Salaunaung dan Christian Aquan yang selalu menemani dan mendampingi dalam suka ataupun duka.
11. Teman-teman seperjuangan Enda, Danu, Danto, dan Arga yang selalu bersama-sama saat senang ataupun susah.
12. Teman-teman Asrama Batu Penjuru yang selalu menemani dan memberikan semangat.
13. Teman-teman PMK FABIO yang selalu mengingatkan saya untuk mengandalkan Tuhan dalam setiap pekerjaan.
14. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Penulis mengharapkan agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak terkait dan dapat digunakan semestinya.

Yogyakarta, 7 Oktober 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

Cover .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Surat Pernyataan Keaslian Skripsi .....	iii
Berita Acara Ujian Skripsi dan Pendadaran .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel .....	ix
Daftar Gambar.....	x
Daftar Lampiran .....	xi
Daftar Simbol .....	xii
Abstrak .....	xiii
I. Pendahuluan	
A. Latar Belakang Penelitian .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	4
II. Tinjauan Pustaka	
A. Pencemaran lingkungan oleh timbal (Pb) .....	5
B. Pola nutrisi dan habitat bebek .....	8
C. Pemaparan timbal (Pb) pada unggas .....	10
D. Tingkat konsumsi bebek dan dampak pencemaran timbal (Pb) pada manusia.....	12

III. Hipotesis .....	19
IV. Metodologi Penelitian	
A. Desain Penelitian .....	20
B. Bahan kimia dan peralatan.....	22
C. Ekstraksi Pb pada sampel.....	23
D. Pengukuran konsentrasi Pb pada sampel .....	23
E. Metode analisis data.....	25
V. Hasil dan Pembahasan	
A. Berat badan dan berat organ bebek penelitian .....	26
B. Konsentrasi Pb pada media lingkungan (sedimen dan air).....	28
C. Konsentrasi Pb pada organ (daging paha, tulang paha dan tulang paha) bebek dalam penelitian.....	32
D. Hubungan konsentrasi Pb media lingkungan dengan konsentrasi Pb organ .....	35
E. Hubungan konsentrasi Pb antar organ .....	38
F. Akumulasi Pb pada organ bebek .....	41
G. Analisa resiko kesehatan dari bebek tercemar .....	44
VI. Kesimpulan dan Saran .....	45
Daftar Pustaka .....	47
Lampiran .....	52



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Mekanisme pemaparan Pb pada bebek .....	12
Gambar 2.	Tingkat produksi daging bebek dalam 5 tahun terakhir (2009-2013) .....	13
Gambar 3.	Peta lokasi pengambilan sampel .....	20
Gambar 4.	Bagian kaki bebek dalam penelitian .....	21
Gambar 5.	Konsentrasi Pb pada sedimen .....	29
Gambar 6.	Konsentrasi Pb pada air .....	31
Gambar 7.	Konsentrasi Pb pada organ sampel.....	32
Gambar 8.	Perbandingan data konsentrasi Pb cakar pada penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Djohan dan Tabbu (2010) menggunakan cakar ayam kampung .....	34
Gambar 9.	Hubungan konsentrasi Pb pada sedimen dengan konsentrasi Pb pada daging paha, tulang paha, dan cakar .....	35
Gambar 10.	Hubungan konsentrasi Pb pada air dengan konsentrasi Pb pada daging paha, tulang paha, dan cakar .....	36
Gambar 11.	Hubungan konsentrasi Pb antar organ .....	38
Gambar 12.	Akumuliasi Pb pada organ bebek .....	41
Gambar 13.	Perbandingan konsentrasi Pb menurut SNI dan konsentrasi Pb pada organ penelitian ini .....	44

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Berat basah dan berat kering bagian organ bebek dalam penelitian .....	49
Lampiran 2. Konsentrasi Pb pada bagian organ bebek penelitian .....	50
Lampiran 3. Akumulasi Pb pada bagian organ bebek penelitian .....	51
Lampiran 4. Uji signifikan hubungan konsentrasi Pb pada media lingkungan dan organ .....	52

©UKDW

## DAFTAR SIMBOL

<b>Simbol</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Unit</b>
$A_C$	Akumulasi Pb pada sampel cakar bebek	Mg
$A_F$	Akumulasi Pb pada sampel tulang paha bebek	Mg
$A_{FM}$	Akumulasi Pb pada sampel daging paha bebek	Mg
$B_B$	Berat badan bebek	G
$B_C$	Berat cakar bebek	G
$B_F$	Berat tulang paha bebek	G
$B_{FM}$	Berat daging paha bebek	G
$C_C$	Konsentrasi Pb pada sampel cakar bebek	$\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$
$C_F$	Konsentrasi Pb pada sampel tulang paha bebek	$\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$
$C_{FM}$	Konsentrasi Pb pada sampel daging paha bebek	$\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$
$C_S$	Konsentrasi Pb pada sedimen	$\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$
$C_W$	Konsentrasi Pb pada air	$\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$
$r$	Koefisien korelasi	-
$R^2$	Koefisien regresi	-
SD	Standar Deviasi	-
$\bar{x}$	Rerata	-

**ABSTRAK**  
**AKUMULASI TIMBAL (Pb)**  
**PADA DADING PAHA, TULANG PAHA, DAN CAKAR BEBEK**  
*(Anas Moscha)*

**Zakharia Octavianus Sakti Nussy**  
**NIM: 31091204**

**Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta**

Badan perairan sudah banyak tercemar oleh logam berat akibat dari aktifitas manusia. Logam Pb merupakan salah satu logam berat yang bersifat akumulatif dalam tubuh suatu organisme, dan terdeposit di tubuh dalam jangka waktu lama sebagai racun. Pb pada perairan akan terakumulasi pada lingkungan dan biota akuatik yang mampu mengakumulasi logam berat Pb. Bebek merupakan unggas akuatik yang dikonsumsi oleh manusia. Bagian kaki bebek banyak dikonsumsi dan mengalami kontak dengan lingkungan yang tercemar, sehingga mengalami paparan dan akumulasi Pb. Sehingga organ tulang bebek dapat digunakan sebagai indikator pencemaran lingkungan, dan organ daging bebek berfungsi sebagai bioakumulasi dan tingkat keamanan konsumsi Pb.

Bebek dengan bagian yang diteliti yaitu daging paha, tulang paha, dan cakar, diambil sebanyak 3 replikat. Bebek diambil dari peternakan di Kulon Progo dan Bantul. Setiap lokasi peternakan diambil sampel sedimen dan air. Semua sampel diekstraksi kemudian dianalisis untuk mengetahui konsentrasi Pb pada sampel. Determinasi konsentrasi Pb pada sampel menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*).

Rerata konsentrasi Pb pada organ bebek terendah adalah konsentrasi Pb daging ( $C_{FM}$ )  $0,37 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ , sedangkan konsentrasi Pb tertinggi pada tulang paha ( $C_F$ ) yaitu  $2,26 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ . Hubungan konsentrasi Pb pada organ antar tulang  $C_F$  dan  $C_C$  berkorelasi signifikan, ( $r=0,86$ ). Hubungan korelasi konsentrasi Pb pada organ daging dengan organ tulang ditunjukkan pada  $C_{FM}$  dengan  $C_F$  ( $r=0,23$ ).

Kata kunci : Timbal (Pb), kaki bebek, konsentrasi Pb, akumulasi Pb

**ABSTRACT**  
**ACCUMULATION OF LEAD (Pb)**  
**IN FEMUR MUSCLE, FEMUR BONE, AND CLAW DUCK**  
**(Anas Moscha)**

**Zakharia Octavianus Sakti Nussy**  
**NIM: 31091204**

**Faculty of Biotechnology Duta Wacana Christian University Yogyakarta**

Water bodies are polluted by heavy metals resulting from human activities.. Logam Pb is a heavy metal that is accumulative in the body of an organism,, and deposited in the body for a long time as a toxic. Pb in the water will accumulate in the environment and aquatic biota are able to accumulate heavy metals Pb. Ducks are aquatic birds that are consumed by humans. Duck leg portion is consumed and is in contact with a contaminated environment, so experience and accumulation of Pb exposure. So the duck bones organs can be used as indicators of environmental pollution, and duck meat organs function as expected and the security level of Pb consumption.

Duck with sections studied were femur muscle, femur bones, and claws, taken as much as 3 replicates. Ducks were taken from the farm in Bantul and Kulon Progo. Each farm site sediment and water samples were taken. All samples were extracted and analyzed to determine the concentration of Pb in the sample. Determination of Pb concentration in the sample using AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry).

The lowest mean concentration of Pb in duck is Pb concentration of femur muscle ( $C_{FM}$ )  $0.37 \mu\text{g.g}^{-1}$ , while the highest Pb concentration in the femur ( $C_F$ ) is  $2.26 \mu\text{g.g}^{-1}$ . Relationship between the concentration of Pb in bone organ  $C_F$  and  $C_C$  significantly correlated, ( $r = 0,86$ ). Correlation of Pb concentration in organ meat and bone organ shown in  $C_{FM}$  with  $C_F$  ( $r = 0,23$ ).

Keywords: Lead (Pb), duck leg, the concentration of Pb, Pb accumulation

# I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang Penelitian

Pada saat ini isu mengenai pencemaran lingkungan semakin banyak. Pencemaran lingkungan disebabkan secara alami ataupun akibat dari aktifitas manusia. Perkembangan industri yang terjadi saat ini berperan dalam peningkatan pencemaran lingkungan. Kasus pencemaran lingkungan yang sering diangkat yaitu polusi udara dan juga pencemaran logam berat. Logam berat yang berbahaya dan sering mencemari lingkungan antara lain merkuri (Hg), timbal (Pb), arsenik (As), cadmium (Cd), kromium (Cr), dan nikel (Ni). Pencemaran tidak hanya terjadi di tanah, udara dan air, namun juga mulai mengkontaminasi hewan-hewan yang dikonsumsi oleh manusia sehingga memungkinkan cemaran logam berat tersebut terakumulasi dalam tubuh manusia.

Timbal atau Pb merupakan salah satu logam berat yang tidak diijinkan untuk masuk ke dalam tubuh manusia. Logam berat masuk ke dalam tubuh makhluk hidup melalui beberapa jalan, yaitu saluran pernapasan, pencernaan, dan penetrasi kulit. Absorpsi logam melalui saluran pernapasan biasanya cukup besar, baik pada hewan air yang masuk melalui insang, maupun hewan darat melalui debu di udara ke saluran pernapasan. Absorpsi melalui pencernaan hanya beberapa persen saja, tetapi jumlah logam yang masuk melalui saluran pencernaan biasanya cukup besar, walaupun persentasenya kecil.

Di dalam tubuh manusia timbal akan menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan manusia. Menurut Wardhayani dkk (2006), logam timbal (Pb) yang

masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan akan terserap dalam aliran darah, setelah itu timbal akan dikeluarkan dari tubuh melalui feses dan urine, serta sisanya akan tersimpan di dalam tubuh terutama pada bagian tulang dan gigi. Timbal (Pb) mempengaruhi hampir setiap organ dan sistem dalam tubuh termasuk saluran gastrointestinal, sistem hematopoietik, sistem kardiovaskuler, sistem saraf pusat dan perifer, ginjal, sistem kekebalan, serta sistem reproduksi. Dampak timbal terhadap ibu hamil dengan kadar tinggi adalah dapat menyebabkan kelahiran premature dan bobot bayi lebih kecil, serta diikuti dengan kesulitan pembelajaran dan lambatnya pertumbuhan anak. Masuknya timbal ke dalam tubuh manusia sangat mungkin dikarenakan konsumsi makanan, khususnya konsumsi daging unggas yang telah tercemar timbal.

Bebek (*Anas moscha*) merupakan unggas yang banyak dipelihara dan juga dikonsumsi oleh masyarakat. Pada umumnya bebek dipelihara secara bebas di halaman dan juga daerah persawahan, sehingga dimungkinkan tercemar oleh logam berat khususnya logam timbal (Pb) yang terdapat dalam tanah, air, udara, maupun tanaman dan hewan yang menjadi makanan bebek. Berdasarkan data dari Dinas Jendral Peternakan tahun 2013, tingkat konsumsi daging bebek dalam 5 tahun terakhir terus mengalami peningkatan. Terlihat hingga pertengahan tahun 2013, tingkat konsumsi daging bebek khususnya di Yogyakarta sudah mengalami peningkatan sebesar 6,89 % dibanding tingkat konsumsi bebek pada tahun 2012. Meningkatnya konsumsi daging bebek ini juga dapat dilihat dari banyaknya warung-warung makan atau restaurant yang menawarkan berbagai macam olahan dari daging bebek.

Dengan tingkat konsumsi daging bebek yang terus meningkat dan cara pemeliharaan yang tidak terkontrol dan juga kondisi lingkungan yang telah tercemar, diperkirakan logam Pb dapat masuk dan terakumulasi ke dalam tubuh bebek. Kandungan logam berat pada unggas biasanya akan bertambah dari waktu ke waktu karena bersifat bioakumulatif, sehingga unggas dapat digunakan sebagai indikator pencemaran logam berat pada manusia. Penelitian mengenai pencemaran logam berat pada unggas jenis bebek belum banyak dilakukan. Sehingga dengan dilakukannya pengukuran konsentrasi logam Pb pada bebek, yaitu pada bagian : daging paha, tulang paha dan cakar, maka akan diperoleh manfaat bebek sebagai indikator pencemaran logam berat pada manusia.

#### **B. Perumusan Masalah**

1. Berapa konsentrasi timbal (Pb) pada media lingkungan (sedimen dan air)?
2. Berapa konsentrasi timbal (Pb) pada daging paha, tulang paha, dan cakar bebek?
3. Berapa besarnya akumulasi timbal (Pb) pada daging paha, tulang paha, dan cakar bebek?
4. Apakah terdapat hubungan antara konsentrasi a) Pb pada tulang dan cakar dan b) hubungan konsentrasi Pb pada tulang paha dengan daging paha?
5. Bagaimana resiko konsumsi daging bebek tercemar pada manusia?



### **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui konsentrasi Pb pada media lingkungan (sedimen dan air).
2. Mengetahui konsentrasi Pb pada daging paha, tulang paha dan cakar bebek sebagai bioindikator pencemaran lingkungan.
3. Mengetahui akumulasi Pb pada daging paha, tulang paha, dan cakar bebek.
4. Mengetahui adanya hubungan antara konsentrasi a) Pb pada organ tulang paha dan cakar sebagai indikator pencemaran lingkungan dan b) hubungan konsentrasi Pb pada tulang dan daging yang berfungsi jangka panjang sebagai bioakumulasi dan konsumsi Pb pada daging.
5. Mengetahui resiko konsumsi bebek tercemar pada manusia.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian mengenai akumulasi Pb pada kaki bebek bermanfaat bagi masyarakat umum seperti peternak maupun pihak yang terkait dengan pengelolaan peternakan bebek, sebagai monitoring pencemaran Pb. Selain itu, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai data pembandingan mengenai konsentrasi logam berat Pb pada unggas khususnya bebek, juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam pengaturan regulasi mengenai asupan Pb pada daging bebek dan pemeliharaan bebek yang benar.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

1. Konsentrasi Pb media lingkungan pada sedimen ( $C_S$ ) pada penelitian ini sebesar  $1,99 \mu\text{g.g}^{-1}$  -  $3,61 \mu\text{g.g}^{-1}$ , sedangkan konsentrasi Pb media lingkungan air ( $C_W$ ) sebesar  $0,05 \mu\text{g.g}^{-1}$  -  $0,74 \mu\text{g.g}^{-1}$ .
2. Konsentrasi Pb organ daging paha ( $C_{FM}$ ) sebesar  $0,02 \mu\text{g.g}^{-1}$  -  $0,81 \mu\text{g.g}^{-1}$ , konsentrasi Pb organ tulang paha ( $C_F$ ) sebesar  $0,54 \mu\text{g.g}^{-1}$  -  $4,83 \mu\text{g.g}^{-1}$ , dan konsentrasi Pb organ cakar ( $C_C$ ) sebesar  $0,40 \mu\text{g.g}^{-1}$  -  $2,48 \mu\text{g.g}^{-1}$ .
3. Akumulasi Pb organ daging paha ( $A_{FM}$ ) sebesar  $0,34 \mu\text{g}$  -  $29,08 \mu\text{g}$ , akumulasi Pb organ tulang paha ( $A_F$ ) sebesar  $3,00 \mu\text{g}$  -  $15,66 \mu\text{g}$ , dan akumulasi Pb organ cakar ( $A_C$ ) sebesar  $3,67 \mu\text{g}$  -  $20,19 \mu\text{g}$ .
4. Terdapat hubungan korelasi konsentrasi Pb pada organ paha (daging dan tulang), dan hubungan korelasi konsentrasi Pb yang signifikan terdapat pada organ tulang (tulang paha dan cakar).
5. Konsentrasi Pb organ daging bebek pada penelitian ( $0,37 \mu\text{g.g}^{-1}$ ) ini berada dibawah ambang batas dan memenuhi standar SNI ( $1 \mu\text{g.g}^{-1}$ ). Namun pemaparan Pb harian daging bebek dalam penelitian ini ( $7,91 \mu\text{g.kapita}^{-1}.\text{hari}^{-1}$ ) melebihi standar aman konsumsi yang ditetapkan WHO ( $1 \mu\text{g.kapita}^{-1}.\text{hari}^{-1}$ ).

## **B. Saran**

1. Tulang paha dan cakar bebek memiliki potensi sebagai biomonitoring terhadap pemaparan Pb.
2. Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya dilakukan penelitian mengenai pemaparan Pb terhadap konsumsi daging bebek.

©UKDW

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, S., 2008. Beberapa aspek keamanan pangan asal ternak di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 1 (3): 225-242.
- Carboneras, Carles, 1992. Family Anatidae (Ducks, Geese and Swans). In: del Hoyo, Josep; Elliott, Andrew & Sargatal, Jordi (eds.): Handbook of Birds of the World (Volume 1: Ostrich to Ducks): 536-629. Lynx Edicions, Barcelona
- Darmono, 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran: Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Direktorat Jendral Peternakan, 2013. Statistik peternakan dan kesehatan hewan. <http://ditjennak.deptan.go.id>. Diakses pada 15 September 2013 23.50 WIB
- Djohan, 2005. Pemaparan Timah Hitam (Pb) pada Kulit Wajah Pengendara Sepeda Motor di Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Djohan dan Tabbu, 2010. Akumulasi Timbal dalam Cakar Ayam Kampung. *Jur.Vet.* 11(1):7-16.
- Ethier, A. L. M., B. M. Braune, A. M. Scheuhammer, D. E. Bond, 2007. Comparison of Lead Residues among Avian Bones. *Env. Poll.* 145:915 - 919.
- Fardiaz, S., 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Franson, J. C., 1996. Interpretation of tissue lead residues in birds other than waterfowl, p:265–279. In W. N. Beyer, G. H. Heinz, and A. W. Redwood-

- Norwood (Eds.). *Environmental Contaminants in Wildlife: Interpreting Tissue Concentrations*. CRC Press, Lewis Publishers, New York, USA.
- Fraser, C., 1991. *The Merck Veterinary Manual: A Handbook of Diagnosis, Therapy, and Disease Prevention and Control for the Veterinarian Seventh Edition*. New Jersey, USA: Merck & Co., Inc.
- Hariato, A., 2011. Cara Tepat Menghasilkan Itik Potong yang Seragam.  
www.sentralternak.com. Diakses pada 3 Oktober 2012 17.00 WIB
- Hariono, B., 1992. Pengaruh Polutan Timbal (Pb) pada Lingkungan. *Naskah Lomba Karya Tulis tentang Kesehatan Lingkungan dalam Rangka Dies Natalis ke-43 UGM*. Fakultas Kedokteran Hewan. Yogyakarta: UGM Press.
- Hu, H., 1998. Bone Lead as a New Biologic Marker of Lead Dose: Recent Findings and Implications for Public Health. *Env. Health Pers.* 106 (54).
- Juberg, D.R., 1997. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. New York: Academic Press.
- Korenekova B, Skalicka M, Nad P., 2002. Concentration of some heavy metals in cattle reared in the vicinity of a metallurgic industry. *Veterinarski Arhiv.* 72 (5): 259-267.
- Klaassen, C., D. Mary, O. Amdur, J. Doull, 1996. *Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons*. USA: McGraw-Hill Comp. Inc.
- Lu, Frank, C., 1995. *Toksikologi Dasar: Asas, Organ, Sasaran, dan Penilaian*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.

- Miranda M, *et al.*, 2005. Effects of moderate pollution on toxic and trace metal levels in calves from a polluted area of northern Spain. *Environment International*. 31: 543-548.
- Mor F, Kursun O, Erdogan N., 2009. Effects of heavy metals residues on human health. *Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med.* 28(1): 59-65.
- Pain, D. J., 1996. Lead in waterfowl. In W. N. Neyer, G. H. Heinz, and A. W. Redmon-Norwood (Eds.). *Environmental Contaminants in Wildlife: Interpreting Tissue Concentrations*. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, USA.
- Panggabean TA, Mardhiah N, Silalahi EM., 2008. Logam Berat Pb (Timbal) Pada Jeroan Sapi. Prosiding PPI Standardisasi.  
<http://www.bsn.go.id/files/%40Litbang/PPIS%25202008/PPIS%2520Jakarta/10%20-%2520LOGAM%2520BERAT%2520Pb.pdf>. Diakses pada 18 September 2013 15.00 WIB..
- Palar, H., 2004. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Pratiwi, R., 2006. Akumulasi Timah Hitam (Pb) pada Kaki Ayam Kampung (*Gallus domesticus*). Skripsi Fakultas Biologi, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta.
- Skerfving S. and I. A. Bergdahl, 2007. Lead. *Handbook on the Toxicology of Metals 3E Chapter 31*: 599-643.
- Standar Nasional Indonesia (SNI), 2009. Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan. SNI 7387:2009. BSNI ICS 67.220.20.

[http://agribisnis.deptan.go.id/download/layanan\\_informasi/mutu\\_dan\\_standarisasi/sni\\_tanaman\\_pangan/batas\\_maksimum\\_cemaran\\_logam\\_berat\\_dalam\\_pangan\\_\\_sni\\_7387-2009.pdf](http://agribisnis.deptan.go.id/download/layanan_informasi/mutu_dan_standarisasi/sni_tanaman_pangan/batas_maksimum_cemaran_logam_berat_dalam_pangan__sni_7387-2009.pdf). Diakses pada 6 Mei 2013 22.05 WIB.

Strom, S. M., J. A. Langenberg, N. K. Businga, and J. K. Batten, 2009. Lead exposure in Wisconsin birds. *In* R. T. Watson, M. Fuller, M. Pokras, and W. G. Hunt (Eds.). *Ingestion of Lead from Spent Ammunition: Implications for Wildlife and Humans*. The Peregrine Fund, Boise, Idaho, USA. DOI 10.4080/ilsa.2009.0205.

[http://www.peregrinefund.org/lead\\_conference/PDF/0205%20Strom.pdf](http://www.peregrinefund.org/lead_conference/PDF/0205%20Strom.pdf).

Diakses pada 1 Juni 2013 00.55 WIB.

Tabbu, Prof. Drh. Charles Rangga, 2013. *Diskusi terbatas Asosiasi Obat Hewan Indonesia (ASOHI)*.

Undang-Undang Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup no. 4, 1982.

Wardhayani S, Setiani O, D Hanani Y., 2006. Analisis risiko pencemaran bahan toksik timbal (Pb) pada sapi potong di tempat pembuangan akhir (TPA) sampah jatibarang semarang. *J kesehatan Lingkungan Indones*. 5(1).

Waskito, Windi Puji, 2011. *Bisnis prospektif budidaya bebek peking*.

[http://www.fiqhislam.com/ekonomi-a-usaha/bisnis-a-peluang/15519-](http://www.fiqhislam.com/ekonomi-a-usaha/bisnis-a-peluang/15519-bisnis-prospektif-budidaya-bebek-peking.html)

[bisnis-prospektif-budidaya-bebek-peking.html](http://www.fiqhislam.com/ekonomi-a-usaha/bisnis-a-peluang/15519-bisnis-prospektif-budidaya-bebek-peking.html). Diakses pada 20

September 2013 09.15 WIB.