

# **Akumulasi Timbal (Pb) pada Ayam Kampung di Area Industri Jalan Magelang Km 9,6 Yogyakarta**

**Skripsi**



**Johan Aditya Sugijono**

**31120022**

**Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacan  
Yogyakarta**

**2016**

# **Akumulasi Timbal (Pb) pada Ayam Kampung di Area Industri Jalan Magelang Km 9,6 Yogyakarta**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana



**Johan Aditya Sugijono**

**31120022**

**Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacan  
Yogyakarta  
2016**

## Lembar Pengesahan

Skripsi dengan judul:

AKUMULASI TIMBAL (Pb) PADA AYAM KAMPUNG  
DI AREA INDUSTRI JALAN MAGELANG KM 9,6 YOGYAKARTA

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

**JOHAN ADITYA SUGIJONO**

31120022

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains pada tanggal 17 Oktober 2016

### Nama Dosen


1. drh. Djohan, MEM, Ph.D  
(Dosen Pembimbing / Penguji / Ketua Tim)\*
2. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes  
(Ketua Tim / Dosen Penguji)\*
3. Drs. Kisworo, M.Sc  
(Dosen Penguji)

### Tanda Tangan



Yogyakarta, 31 Oktober 2016  
Disahkan Oleh:

Dekan,

  
Drs. Kisworo, M.Sc

Ketua Program Studi,

  
Drs. Anick Prasetyaningih, M.Si

**LEMBAR PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Johan Aditya Sugijono

NIM : 31120022

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**"Akumulasi Timbal (Pb) pada Ayam Kampung di Area Industri Jalan Magelang km 9,6 Yogyakarta"**

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 sebenarnya – 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, 31 Oktober 2016

  
Johan Aditya Sugijono

## KATA PENGANTAR

Segala syukur dan puji hanya bagi Tuhan Yesus Kristus, oleh karena anugerah dan berkat – Nya yang melimpah, serta kasih setya – Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul : “**Akumulasi Timbal (Pb) pada Ayam Kampung di Area Industri Jalan Magelang km 9,6 Yogyakarta**”.

Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Pendidikan Biologi Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, karena segala keterbatasan dan halangan yang ada.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua (**Agus Sugijono** dan **Endang Soewarni**) yang telah tulus memberikan dukungan doa, perhatian, kasih sayang, dan dukungan materil yang selama ini telah diberikan kepada penulis. Untuk kakak dan adik penulis yang terkasih **Ivan Ekasetya Sugijono** dan **Maisie Alda Sugijono** yang juga telah mendukung dalam doa dan memberikan semangat kepada penulis.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak drh. Djohan, MEM, Ph. D selaku pembimbing I yang selalu membimbing dengan sabar dan bijaksana selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Drs. Djoko Rahardjo, M. Kes selaku pembimbing II yang selalu mencurahkan perhatian, nasehat, dan semangat kepada saya selama skripsi ini.
3. Bapak Drs. Kisworo M.Sc selaku Dekan Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana yang telah memberikan banyak masukan dan nasehat selama perkuliahan dan penulisan skripsi.
4. Dosen – dosen Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta yang telah membekali penulis dengan berbagai ilmu selama menjalani perkuliahan sampai akhir penulisan skripsi.
5. Staf Tata Usaha dan Staf Laboratorium Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta yang telah membantu penulis selama perkuliahan dan penulisan skripsi.
6. Adiel Harum C. Lona, Greijuandy L dan Daniel Christian S sebagai teman seperjuangan skripsi dengan pembimbing dan topic yang sama yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan bantuan selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
7. Maria Vonny Wijaya sebagai pacar penulis yang selalu memberikan waktu, semangat, dan membantu selama skripsi ini.

8. Teman – teman Bioteknologi Angkatan 2012 yang selalu membantu dan memberikan semangat selama penulis mengikuti kuliah dari awal semester sampai dengan penulisan skripsi ini.
9. Teman – teman kos yang selalu ada menemani dan memberikan motivasi dan semangat kepada penulisa saat penulisan skripsi.

Kiranya skripsi ini dapat bermanfaat dan bisa menjadi masukan bagi pembaca. Untuk itu demi kebaikan skripsi ini, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Terima kasih.

Yogyakarta 31 Oktober 2016

Penulis,

Johan Aditya Sugijono

© UKDW

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Pernyataan .....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Daftar Isi .....	vi
Daftar Singkatan .....	viii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
Abstrak.....	xiv
Abstract .....	xv
Bab I Pendahuluan .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	1
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Manfaat .....	2
Bab II Studi Pustaka.....	3
A. Karakteristik Fisik Kimia Pb.....	3
B. Logam Berat di Area Sekitar Industri .....	4
C. Anatomi, Fisiologi dan Ekologi Ayam kampung .....	4
D. Efek Toksik Pb pada Manusia .....	5
E. Pola Konsumsi Manusia Terhadap Ayam Kampung.....	6
Bab III Metode Penelitian .....	7
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	7

B. Desain Penelitian.....	7
C. Ekstraksi Pb dalam Sampel.....	7
D. Pengukuran Konsentrasi Pb dalam Sampel .....	8
E. Analisa Resiko Kesehatan Masyarakat yang Mengonsumsi Ayam Kampung .....	8
F. Analisa Data.....	9
Bab IV Hasil dan Pembahasan.....	10
A. Konsentrasi Pb pada Media Lingkungan .....	10
B. Konsentrasi dan Akumulasi Pb pada Organ Ayam Kampung .....	11
C. Hubungan Konsentrasi Pb pada Media Lingkungan dengan Konsentrasi Pb pada Organ Ayam Kampung .....	14
D. Analisa Resiko Kesehatan Pada Manusia yang Mengonsumsi Ayam Kampung Didukung dengan Survey Pola Konsumsi .....	15
Bab V Kesimpulan dan Saran .....	18
Daftar Pustaka .....	19
LAMPIRAN.....	20



## DAFTAR ISTILAH

No.	Kode	Deskripsi	Unit
1.	$\bar{x}$	Rata-Rata	-
2.	BB	Berat Basah	Gram (gr)
3.	BK	Berat Kering	Gram (gr)
4.	$B_i$	Berat Kering Sampel	(g)
5.	KA	Kadar Air	%
6.	KV	Koefisien Variasi	%
7.	$K_1$	Konsentrasi Pb Rata-Rata	( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )
8.	$K_D$	Konsentrasi Pb Daging	( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )
9.	$K_H$	Konsentrasi Pb Hati	( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )
10.	$K_k$	Konsentrasi Pb Kulit	( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )
11.	$K_C$	Konsentrasi Pb Cakar	( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )
12.	$A_i$	Akumulasi Pb	( $\mu\text{g}$ )
13.	$K_E$	Konsentrasi Pb Pada Ekstrak	( $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ )
14.	SD	Standar Deviasi	-
15.	$V_e$	Volume Ekstrak	(mL)
16.	$K_t$	Konsentrasi Tanah	( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )
17.	$K_a$	Konsentrasi Air	( $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ )
18.	$K_u$	Konsentrasi Udara	( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )
19.	$K_n$	Konsentrasi Cacing	( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )
20.	D	Daging	
21.	DH	Daging dan Hati	
22.	DK	Daging dan Kulit	
23.	K	Kulit	
24.	DHK	Daging, Hati, dan Kulit	
25.	HC	Hati dan Cakar	
26.	HK	Hati dan Kulit	
27.	DHC	Daging, Hati, dan Cakar	
28.	KC	Kulit dan Cakar	
29.	H	Hati	
30.	D – 1	Daging 1 kali / minggu	

31	D – 2	Daging 2 kali / minggu	
32	D – 3	Daging 3 kali / minggu	
33	D – 4	Daging 4 kali / minggu	
34	H – 1	Hati 1 kali / minggu	
35	H – 2	Hati 2 kali / minggu	
36	H – 3	Hati 3 kali / minggu	
37	H – 4	Hati 4 kali / minggu	
38	K – 1	Kulit 1 kali / minggu	
39	K – 2	Kulit 2 kali / minggu	
40	K – 3	Kulit 3 kali / minggu	
41	K – 4	Kulit 4 kali / minggu	
42	DH – 1	Daging dan Hati 1 kali / minggu	
43	DH – 2	Daging dan Hati 2 kali / minggu	
44	DH – 3	Daging dan Hati 3 kali / minggu	
45	DH – 4	Daging dan Hati 4 kali / minggu	
46	DK – 1	Daging dan Kulit 1 kali / minggu	
47	DK – 2	Daging dan Kulit 2 kali / minggu	
48	DK – 3	Daging dan Kulit 3 kali / minggu	
49	DK – 4	Daging dan Kulit 4 kali / minggu	
50	HK – 1	Hati dan Kulit 1 kali / minggu	
51	HK – 2	Hati dan Kulit 2 kali / minggu	
52	HK – 3	Hati dan Kulit 3 kali / minggu	
53	HK – 4	Hati dan Kulit 4 kali / minggu	
54	HC – 1	Hati dan Cakar 1 kali / minggu	
55	HC – 2	Hati dan Cakar 2 kali / minggu	
56	HC – 3	Hati dan Cakar 3 kali / minggu	
57	HC – 4	Hati dan Cakar 4 kali / minggu	
58	KC – 1	Kulit dan Cakar 1 kali / minggu	
59	KC – 2	Kulit dan Cakar 2 kali / minggu	
60	KC – 3	Kulit dan Cakar 3 kali / minggu	
61	KC – 4	Kulit dan Cakar 4 kali / minggu	
62	DHK – 1	Daging, Hati, dan Kulit 1 kali / minggu	
63	DHK – 2	Daging, Hati, dan Kulit 2 kali / minggu	
64	DHK – 3	Daging, Hati, dan Kulit 3 kali / minggu	

65	DHK – 4	Daging, Hati, dan Kulit 4 kali / minggu	
66	DHC – 1	Daging, Hati, dan Cakar 1 kali / minggu	
67	DHC – 2	Daging, Hati, dan Cakar 2 kali / minggu	
68	DHC – 3	Daging, Hati, dan Cakar 3 kali / minggu	
69	DHC – 4	Daging, Hati, dan Cakar 4 kali / minggu	

© UKDW

**DAFTAR GAMBAR****Halaman**

Gambar 1.1 : Timbal (Pb) pada Tabel Periodik .....	3
Gambar 1.2 : Anatomi Ayam Kampung .....	5
Gambar 1.3 : Grafik Konsentrasi Pb pada Media Lingkungan di Dua Stasiun .....	11
Gambar 1.4 : Grafik Konsentrasi Pb pada Organ Ayam Kampung di Stasiun I dan II .....	13
Gambar 1.5 : Perbandingan Umur Ayam Kampung Konsentrasi Pb pada Media Lingkungan dan Organ Ayam Kampung .....	14
Gambar 1.6 : Grafik Pb Terakumulasi Total.....	17

© UKDW

**DAFTAR TABEL****Halaman**

Tabel 1.1 : Konsentrasi Pb pada Media Lingkungan dan Biota.....	10
Tabel 1.2 : Konsentrasi Pb dalam Organ Tubuh Ayam (n = 8 ayam stasiun) .....	12
Tabel 1.3 : Akumulasi Pb dalam Organ Tubuh Ayam.....	13
Tabel 1.4 : Pb Terakumulasi Total Berdasarkan Frekuensi Konsumsi.....	15

©UKDW

## DAFTAR LAMPIRAN

### Halaman

Lampiran 1 : Data Berat Basah, Berat Kering, dan Kadar Air 4 Organ Ayam Kampung di Area Tercemar .....	21
Lampiran 2 : Data Berat Basah, Berat Kering, dan Kadar Air 4 Organ Ayam Kampung di Area Referensi .....	22
Lampiran 3 : Data Konsentrasi Pb pada Organ Daging, Hati, Kulit, Cakar, Tanah, dan Cacing di Stasiun I dan II.....	23
Lampiran 4 : Data Konsentrasi Pb Pada Air Limbah, dan Air di Stasiun I dan II.....	25
Lampiran 5 : Grafik Organ Terkonsumsi Berdasarkan Hasil Kuisioner Pola Konsumsi Ayam Kampung.....	26
Lampiran 6 : Grafik Frekuensi Konsumsi Ayam Kampung Berdasarkan Hasil Kuisioner Pola Konsumsi Ayam Kampung.....	27
Lampiran 7 : Grafik Probabilitas Organ Terkonsumsi Berdasarkan Hasil Kuisioner Pola Konsumsi Ayam Kampung.....	28
Lampiran 8 : Grafik Probabilitas Frekuensi Konsumsi Ayam Kampung Berdasarkan Hasil Kuisioner Pola Konsumsi Ayam Kampung.....	29
Lampiran 9 : Tabel Probabilitas Pemaparan Pb dalam 1 Minggu Berdasarkan Konsumsi Ayam Kampung.....	30
Lampiran 10 : Data Konsentrasi Pb Di Jalan Magelang oleh BLH .....	31
Lampiran 11 : Data Berat dan Umur Ayam Kampung di Stasiun I dan II .....	32
Lampiran 12 : Foto Kondisi Lingkungan Pada Stasiun I dan II .....	33
Lampiran 13 : Peta Lokasi Penelitian .....	34

# **Akumulasi Timbal (Pb) pada Ayam Kampung di Area Industri Jalan Magelang Km 9,6 Yogyakarta**

JOHAN ADITYA SUGIJONO

**Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana**

## **Abstrak**

Salah satu pencemaran yang biasa ada di kota – kota besar adalah pencemaran logam berat. Logam berat di kota – kota besar biasanya berasal dari asap kendaraan, limbah industri, sampah, dll. Pada penelitian ini dilakukan di area perkotaan yang dekat dengan jalan raya, pemukiman warga, dan area industri. Logam berat yang akan diteliti adalah timbal (Pb) yang terakumulasi pada organ tubuh ayam kampung. Penelitian ini dilakukan di Jalan Magelang Km 9,6 Yogyakarta yang merupakan jalan raya yang padat dan dekat dengan area industri, serta padat dengan pemukiman penduduk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi Pb pada media lingkungan dan jaringan tubuh ayam, serta memperkirakan pemaparan Pb pada manusia melalui konsumsi 4 jaringan tubuh ayam (daging, hati, kulit, dan cakar) yang berada di Jalan Magelang Km 9,6 Yogyakarta. Sampel yang didapatkan akan diekstraksi menggunakan metode *aqua regia digestible method*, selanjutnya kadar Pb diukur dengan AAS. Konsentrasi Pb pada media lingkungan stasiun I lebih rendah dibandingkan stasiun II. Konsentrasi 4 jaringan ayam semuanya di bawah baku mutu  $1\mu\text{g.g}^{-1}$ , kecuali organ cakar yaitu  $6,23\mu\text{g.g}^{-1}$  (stasiun I) dan  $3,4\mu\text{g.g}^{-1}$  (stasiun II). Konsentrasi Pb pada organ tubuh ayam dipengaruhi oleh faktor lingkungan, umur ayam, dan tingkah laku ayam kampung. Akumulasi Pb pada jaringan ayam kampung paling tinggi yaitu  $39,87\mu\text{g}$  pada cakar, dan terendah pada kulit  $2,70\mu\text{g}$ . Pb terakumulasi total / minggu terhadap konsumsi ayam kampung berdasarkan pola konsumsi masyarakat semuanya tidak ada yang di atas baku mutu  $7,0\mu\text{g.minggu}^{-1}$ .

**Kata Kunci : Timbal (Pb), Aqua Regia Digestible Method, AAS, Pola Konsumsi, Akumulasi Pb**

# **Lead (Pb) Accumulation in Domestic Chicken at Industrial Area in Jalan Magelang KM. 9.6 Yogyakarta**

JOHAN ADITYA SUGIJONO

**Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana**

## **Abstract**

One of existing pollution in big cities is heavy metal pollution. Heavy metals in big cities usually come from vehicle emission, plant waste, rubbish, etc. This study was conducted in urban area near highway, settlement, and industrial area. Heavy metal studied is lead (Pb) that accumulated in domestic chicken. This study is done on Jalan Magelang Km 9,6 Yogyakarta. The aim of this study are knowing Pb concentration on environment media and body tissues of chicken; and estimated Pb exposure in humans via consumption of 4 chicken body tissues (meat, liver, skin, and chicken feet) which exist on Jalan Magelang km 9,6 Yogyakarta. Samples were extracted using aqua regia digestible method, after that the concentration of Pb were measured using AAS. The concentration of Pb in the environment at Station I is lower than Station II. The concentration of Pb on all of chicken body tissues are below the quality standard is  $1 \mu\text{g.g}^{-1}$ , except chicken feet is  $6,23 \mu\text{g.g}^{-1}$  (Station I) and  $3,4 \mu\text{g.g}^{-1}$  (Station II). The concentrations of Pb on domestic chicken body are influenced by environmental factor, age of chickens, and chicken behavior. Pb accumulation on body tissues, the highest is  $39,87 \mu\text{g}$  (chicken feet), and the lowest is  $2,70 \mu\text{g}$ . All of Pb total accumulated in one week based on the pattern of consumption are below the quality standard is  $7,0 \mu\text{g. week}^{-1}$ .

**Keywords: Lead (Pb), Aqua Regia Digestible Method, AAS, Consumption Pattern, Pb Accumulation**



# **Akumulasi Timbal (Pb) pada Ayam Kampung di Area Industri Jalan Magelang Km 9,6 Yogyakarta**

JOHAN ADITYA SUGIJONO

**Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana**

## **Abstrak**

Salah satu pencemaran yang biasa ada di kota – kota besar adalah pencemaran logam berat. Logam berat di kota – kota besar biasanya berasal dari asap kendaraan, limbah industri, sampah, dll. Pada penelitian ini dilakukan di area perkotaan yang dekat dengan jalan raya, pemukiman warga, dan area industri. Logam berat yang akan diteliti adalah timbal (Pb) yang terakumulasi pada organ tubuh ayam kampung. Penelitian ini dilakukan di Jalan Magelang Km 9,6 Yogyakarta yang merupakan jalan raya yang padat dan dekat dengan area industri, serta padat dengan pemukiman penduduk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi Pb pada media lingkungan dan jaringan tubuh ayam, serta memperkirakan pemaparan Pb pada manusia melalui konsumsi 4 jaringan tubuh ayam (daging, hati, kulit, dan cakar) yang berada di Jalan Magelang Km 9,6 Yogyakarta. Sampel yang didapatkan akan diekstraksi menggunakan metode *aqua regia digestible method*, selanjutnya kadar Pb diukur dengan AAS. Konsentrasi Pb pada media lingkungan stasiun I lebih rendah dibandingkan stasiun II. Konsentrasi 4 jaringan ayam semuanya di bawah baku mutu  $1\mu\text{g.g}^{-1}$ , kecuali organ cakar yaitu  $6,23\mu\text{g.g}^{-1}$  (stasiun I) dan  $3,4\mu\text{g.g}^{-1}$  (stasiun II). Konsentrasi Pb pada organ tubuh ayam dipengaruhi oleh faktor lingkungan, umur ayam, dan tingkah laku ayam kampung. Akumulasi Pb pada jaringan ayam kampung paling tinggi yaitu  $39,87\mu\text{g}$  pada cakar, dan terendah pada kulit  $2,70\mu\text{g}$ . Pb terakumulasi total / minggu terhadap konsumsi ayam kampung berdasarkan pola konsumsi masyarakat semuanya tidak ada yang di atas baku mutu  $7,0\mu\text{g.minggu}^{-1}$ .

**Kata Kunci : Timbal (Pb), Aqua Regia Digestible Method, AAS, Pola Konsumsi, Akumulasi Pb**

# **Lead (Pb) Accumulation in Domestic Chicken at Industrial Area in Jalan Magelang KM. 9.6 Yogyakarta**

JOHAN ADITYA SUGIJONO

**Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana**

## **Abstract**

One of existing pollution in big cities is heavy metal pollution. Heavy metals in big cities usually come from vehicle emission, plant waste, rubbish, etc. This study was conducted in urban area near highway, settlement, and industrial area. Heavy metal studied is lead (Pb) that accumulated in domestic chicken. This study is done on Jalan Magelang Km 9,6 Yogyakarta. The aim of this study are knowing Pb concentration on environment media and body tissues of chicken; and estimated Pb exposure in humans via consumption of 4 chicken body tissues (meat, liver, skin, and chicken feet) which exist on Jalan Magelang km 9,6 Yogyakarta. Samples were extracted using aqua regia digestible method, after that the concentration of Pb were measured using AAS. The concentration of Pb in the environment at Station I is lower than Station II. The concentration of Pb on all of chicken body tissues are below the quality standard is  $1 \mu\text{g.g}^{-1}$ , except chicken feet is  $6,23 \mu\text{g.g}^{-1}$  (Station I) and  $3,4 \mu\text{g.g}^{-1}$  (Station II). The concentrations of Pb on domestic chicken body are influenced by environmental factor, age of chickens, and chicken behavior. Pb accumulation on body tissues, the highest is  $39,87 \mu\text{g}$  (chicken feet), and the lowest is  $2,70 \mu\text{g}$ . All of Pb total accumulated in one week based on the pattern of consumption are below the quality standard is  $7,0 \mu\text{g. week}^{-1}$ .

**Keywords: Lead (Pb), Aqua Regia Digestible Method, AAS, Consumption Pattern, Pb Accumulation**

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Timbal (Pb) merupakan salah satu jenis logam berat. Menurut Djohan dan Tabbu (2010), timbal biasanya ada di alam yang terdapat pada tanah, air, udara, maupun hewan dan tanaman. Pada ekosistem terestrial Pb biasanya terakumulasi pada komponen abiotik dan biotik. Pada komponen biotik misalnya pada tanaman dan hewan, sedangkan pada komponen abiotik misalnya tanah, air, dan udara. Pb yang terakumulasi pada komponen abiotik merupakan faktor utama yang menyebabkan komponen abiotik juga terakumulasi logam berat timbal. Pb yang ada di alam menurut NHMRC (2009) dalam Suherni (2010) berasal dari alam dalam bentuk biji logam maupun dari percikan gunung berapi. Selain itu timbal juga berasal dari aktifitas industri, pertambangan, penggunaan timbal pada aktifitas manusia, dan masih banyak lagi.

Beberapa daerah pemukiman di kota Yogyakarta berada di kawasan pabrik maupun di dekat aliran limbah pabrik. Menurut Mulyani dkk (2012) pencemaran Pb merupakan salah satu dari berbagai pencemaran logam berat yang banyak terdapat di kota – kota besar. Pencemaran logam berat dapat berasal dari berbagai sumber seperti : asap kendaraan bermotor, sampah rumah tangga dan barang – barang bekas, limbah pabrik, dll. Logam berat Pb dapat masuk ke perairan secara alamiah yaitu dengan pengkristalan, di udara dengan bantuan air hujan dan dari aktifitas manusia seperti melalui limbah industri yang mengandung logam berat, sampah rumah tangga, dan asap kendaraan bermotor. Timbal memiliki efek toksik bagi manusia. Menurut (Widowati et. Al. 2008) efek timbal bagi kesehatan manusia seperti turunnya IQ pada anak – anak, gangguan kehamilan pada janin, gangguan fungsi tiroid, dll.

Jalan Magelang Yogyakarta merupakan salah satu daerah yang padat di kota Yogyakarta. Di jalan ini juga banyak dilewati kendaraan bermotor baik kendaraan yang berasal dari dalam kota maupun luar kota, karena jalan ini juga merupakan jalan provinsi. Di sepanjang jalan ini kita dapat menjumpai pertokoan, pemukiman warga, area industri, tempat makan, dan usaha kecil maupun besar lainnya. Pada Jalan Magelang km 9,6 merupakan area industri yang berada di jalan ini. Di daerah ini terdapat setidaknya 3 pabrik, yaitu pabrik elektronik, pabrik kabel, dan pabrik perakitan mesin. Keberadaan pabrik tentunya akan menghasilkan limbah baik padat, cair, maupun udara. Limbah dari pabrik juga mengandung beberapa zat kimia salah satunya juga terdapat logam berat.

Di kawasan Jalan Magelang km 9,6 Yogyakarta juga terdapat pemukiman yang cukup padat. Banyak aktifitas yang dilakukan di pemukiman tersebut seperti membangun rumah, bercocok tanam, bengkel, memelihara unggas, dll. Aktifitas yang terdapat pada pemukiman tersebut memproduksi limbah rumah tangga. Limbah rumah tangga yang ada pada pemukiman tersebut seperti sisa – sisa makanan, sisa – sisa pembangunan, dan sisa – sisa hasil pertanian. Limbah rumah tangga yang ada di pemukiman tersebut biasa dibuang di pekarangan depan rumah mereka dan menumpuk begitu saja di halaman rumah mereka. Jika sudah lumayan menumpuk biasanya warga membakar sampah tersebut.

Unggas yang dipelihara oleh warga di pemukiman tersebut rata – rata adalah ayam dan bebek. Jenis ayam yang dipelihara biasanya adalah ayam kampung. Cara memelihara ayam kampung yang ada di pemukiman tersebut yaitu pagi hari dikeluarkan dari kandang dan dibiarkan liar di halaman rumah mereka dan sekitar pemukiman dan jika sudah mulai sore sekitar jam 5 sore ayam kampung dimasukan lagi ke dalam kandang. Pemeliharaan ayam kampung di pemukiman ini menyebabkan ayam kampung rentan terakumulasi timbal (Pb). Akumulasi Pb pada ayam kampung bias melalui beberapa jalur pemaparan seperti : dari pernapasan, kontak langsung, dan pencernaan. Jika ayam kampung mengakumulasi Pb makan akan berbahaya jika dikonsumsi oleh manusia. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengukur kadar logam berat Pb pada media abiotik (tanah dan air) serta biota (ayam kampung dan cacing) yang ada di area industri dan area referensi, mengetahui kadar logam berat pada 4 organ ayam kampung (daging paha, kulit paha, hati, dan telapak cakar) yang ada di area industri dan referensi, dan memperkirakan resiko kesehatan masyarakat yang mengonsumsi ayam kampung yang berasal dari Jalan Magelang km 9,6 Yogyakarta didukung dengan survei tentang pola konsumsi ayam kampung.

### B. Perumusan Masalah

1. Apakah ditemukan Pb dalam media lingkungan (tanah, air, dan cacing) ?
2. Apakah ditemukan Pb pada 4 organ ayam kampung (daging paha, hati, kulit paha, dan telapak cakar) di area industri dan referensi ?
3. Bagaimana perkiraan analisa resiko kesehatan masyarakat yang mengonsumsi ayam kampung yang berasal dari Jalan Magelang Km 9,6 Yogyakarta didukung dengan survei tentang pola konsumsi ayam kampung ?

### **C. Tujuan**

1. Mengetahui kadar logam berat Pb pada komponen lingkungan (tanah, air, dan cacing) di area industri dan referensi.
2. Mengetahui kadar logam berat Pb pada 4 organ ayam (daging paha, hati, kulit paha, dan telapak cakar) di area industri dan referensi.
3. Memperkirakan resiko kesehatan masyarakat yang mengonsumsi ayam kampung yang berasal dari Jalan Magelang km 9,6 Yogyakarta didukung dengan survei tentang pola konsumsi ayam kampung.

### **D. Manfaat**

1. Untuk memberitahu tentang tingkat pencemaran timbal pada 4 organ ayam kampung (daging paha, hati, kulit paha, dan tulang cakar) yang ada di Jalan Magelang km 9,6 Yogyakarta.
2. Untuk memberitahu masyarakat tentang bahaya timbal bagi kesehatan manusia.
3. Untuk memberitahu masyarakat mengenai pemaparan timbal pada manusia dapat berasal dari konsumsi bahan pangan yaitu daging paha, hati, kulit paha, dan tulang cakar ayam kampung.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

1. Pb pada komponen lingkungan (tanah, udara, air, dan cacing) di daerah industri Jalan Magelang km 9,6 Yogyakarta (stasiun I) ditemukan . Konsentrasi Pb pada komponen lingkungan di area industri antara  $0,03- 11, 47 \mu\text{g.g}^{-1}$  .Pb pada media lingkungan (tanah, air, dan cacing) di area referensi (stasiun II) juga terdeteksi. Konsentrasi Pb pada media lingkungan di area referensi terdeteksi yaitu antara  $0,03 \mu\text{g.g}^{-1}- 12, 93 \mu\text{g.g}^{-1}$ .
2. Konsentrasi Pb pada organ ayam kampung (daging, hati,dan kulit) pada area industri konsentrasinya antara  $(0,8 - 0,90 \mu\text{g.g}^{-1})$ . Konsentrasi Pb pada 3 organ tersebut dibawah baku mutu Pb yang ditetapkan oleh BSN (2009) yaitu  $1,0 \mu\text{g.g}^{-1}$ , sedangkan konsentrasi Pb pada organ cakar di area industri yaitu  $6,23 \mu\text{g.g}^{-1}$  yang melebihi baku mutu BSN (2009) yaitu  $1,0 \mu\text{g.g}^{-1}$ . Konsentrasi Pb pada organ ayam kampung yang berada di area referensi semuanya dibawah baku mutu BSN (2009) yaitu  $1 \mu\text{g.g}^{-1}$ , kecuali pada organ cakar yaitu  $3,4 \mu\text{g.g}^{-1}$ .
3. Analisa resiko kesehatan masyarakat yang mengonsumsi ayam kampung di area industri berdasarkan survei pola konsumsi dan data akumulasi organ terkonsumsi oleh masyarakat dalam 1 minggu semuanya dibawah baku mutu BSN (2009) yaitu  $7 3 \mu\text{g. minggu}^{-1}$ . Nilai total Pb terakumulasi Pb tertinggi yaitu pada skenario konsumsi daging saja 2 kali / minggu dan daging saja 4 kali / minggu dengan nilai Pb terakumulasi  $1,94 3 \mu\text{g.minggu}^{-1}$ . Masyarakat yang ada pada akumulasi tertinggi Pb yaitu ada 42% dari total responden. Pb terakumulasi terendah ada pada skenario hati 1 kali / minggu dan hati 3 kali / minggu dengan nilai akumulasi Pb  $0,03 \mu\text{g.minggu}^{-1}$ . Masyarakat yang berada pada nilai akumulasi terendah ada 38%. Dari hasil analisa resiko kesehatan masyarakat yang mengonsumsi ayam kampung yang mengandung Pb di daerah Jalan Magelang km 9,6 Yogyakarta masih aman kadar Pb yang ada dalam ayam karena nilai Pb terakumulasi total masih dibawah baku mutu BSN (2009) yaitu  $7,0 \mu\text{g.minggu}^{-1}$ .

#### B. Saran

1. Sebaiknya penelitian ini dilanjutkan untuk bisa mengetahui kadar Pb pada organ – organ lain pada ayam kampung serta pada media lingkungan lainnya, sehingga dapat diketahui tentang analisa resiko kesehatan manusia yang mengonsumsi ayam kampung selain pada 4 organ (daging paha, kulit paha, hati, dan cakar).
2. Sebaiknya sampel ayam diambil dengan mengontrol umur ayam.
3. Sebaiknya penelitian di daerah ini juga dilakukan pada jenis unggas yang lain seperti bebek, burung, dll yang sering dikonsumsi oleh masyarakat sekitar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. Earth Worms. State URL : <https://www.learner.org/jnorth/search/WormNotes3.html> (Diakses 18 April 2016, pukul 22.00).
- Abdolgader et al., 2013. Quantitative Determination of Cd and Pb in Tissues and Organs of Chickens Raised in El-Jebel Alakhder Region—Libya
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 2009. Standar Nasional Indonesia 7387 Batas Maksimum Cemaran Logam Berat
- Yulia F dan Sri FR. 2015. Prediksi Konsentrasi CO<sub>2</sub> Pada Cerobong Asap Dari Rencana Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Dan Gas (PLTMG) Duri. *Jurnal Ilmu Fisika (JIF)*, Vol 7 No. 2.
- Djohan, Tabbu CR. 2010. Akumulasi Timbal Dalam Cakar Ayam Kampung. *JVeteriner Maret 2010 Vol. 11 (1)*, pp. 7-16.
- Djohan, Tabbu CR. 2015. Akumulasi Timah Hitam Dalam Daging dan Tulang Ayam Kampung dan Ayam Negeri. *JVeteriner Desember 2015*, Vol 16 (4), hlm. 542 – 552.
- Gusnita, D., 2012. Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) di Udara dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal.
- Herlinae dan Yemima. Pola Konsumsi Daging Ayam Broiler pada Rumah Tangga di Perumahan Bereng Kalingu I di Kelurahan Kereng Bangkirai Kota Palangka Raya. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika Vol 3 No.2 Desember 2014*
- Human Society International. 2014. About Chicken.
- Iwan Supriyatna. 2016. Tingkat Konsumsi Daging Ayam di Indonesia Masih Kalah Dibanding Malaysia. *State URL* : <http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2016/06/16/093000326/Tingkat.Konsumsi.Daging.Ayam.di.Indonesia.Masih.Kalah.Dibanding.Malaysia> (Diakses 20 Juni 2016)
- Listianingrum, dkk(2008). Kandungan Logam Berat pada Paha, Usus dan Hati Ayam Kampung yang Dipelihara secara Umbaran di Daerah Industri Semarang
- Mulyani S, Triani Lani I G A, Sujana Arief E N. 2012. Identifikasi Cemaran Logam Pb dan Cd Pada Kangkung yang Ditanam di Daerah Kota Denpasar. *Jurnal Bumi Lestari Volume 12 No. 2*, hlm. 345 – 349.
- Palar, H. 2008. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Sahara, E. 2009. Distribusi Pb dan Cu pada Berbagai Ukuran Partikel Sedimen di Pelabuhan Benoa. *Jurnal Kimia 3 (2)*, hlm : 75 - 80
- Sudarmaji, dkk. 2006. Toksikologi Logam Berat B3 dan Dampaknya terhadap Kesehatan. Bagian Kesehatan Lingkungan FKM Universitas Airlangga
- Sudarwin. 2008. Analisis Spasial Pencemaran Logam Berat (Pb dan Cd) Pada Sedimen Aliran Sungai dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Jatibarang Semarang [thesis]. Universitas Diponegoro, Semarang. [Indonesia].
- Suherni. 2010. Keracunan Timbal di Indonesia [thesis]. Macquarie University, Sydney. [Australia].
- Tangio Julhim S. 2013. Adsorpsi Logam Timbal (Pb) dengan Menggunakan Biomassa Enceng Gondok (*Eichhorniacrassipes*). *J Entropi Februari 2013 Vol VIII (1)*.
- Tchounwou et al., 2014. Heavy Metals Toxicity and the Environment
- Tim Penulis Agriflo. 2012. Ayam Kampung. Agriflo. Depok, Indonesia.
- Washington State Departement of Ecology. Mercury – containing Lights and Lamps as Universal Waster. *State URL* : [http://www.ecy.wa.gov/programs/hwtr/dangermat/universal\\_waste\\_lamps.html](http://www.ecy.wa.gov/programs/hwtr/dangermat/universal_waste_lamps.html). Diakses 7 Juni 2016
- Widowati, dkk. 2008. Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran. Penerbit C.V ANDI OFFSET. Yogyakarta.