

AKUMULASI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA BURUNG DARA (*Columba livia*)

Skripsi



Eunike Rahmawati Dawan

NIM : 31110020

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2018**

AKUMULASI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA BURUNG DARA (*Columba livia*)

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana



Eunike Rahmawati Dawan

NIM : 31110020

Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Yogyakarta

2018

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eunike Rahmawati Dawan

NIM : 31110020

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

“AKUMULASI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA BURUNG DARA (*Columba livia*)”

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, 2 Februari 2018



Eunike Rahmawati Dawan

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

AKUMULASI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA BURUNG DARA (*Columba livia*)

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

Eunike Rahmawati Dawan
31110020

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 29 Januari 2018

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes
(Ketua Tim Penguji/ Pembimbing Skripsi)
2. Drs. Guruh Prihatmo, MS
(Penguji II)
3. Drs. Kisworo, M.Sc
(Penguji III)




Yogyakarta, 2 Februari 2018

Disahkan Oleh:

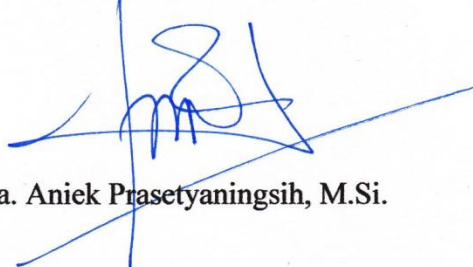
DUTA WACANA

Dekan,

Ketua Program Studi,



Drs. Kisworo, M.Sc



Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si.

Kata Pengantar

Segala puji, hormat dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yesus Kristus atas kasih karunia, rahmat dan pimpinanNya penulis dapat berproses dalam menyelesaikan seluruh penelitian dan penulisan skripsi dengan judul “Akumulasi Logam Berat Pb pada Burung Dara (*Columba livia*)” dengan baik.

Penulis menyadari dalam proses penelitian dan penulisan skripsi mengalami banyak kendala namun karena kasih karunia Tuhan Yesus, dan berkat bantuan, bimbingan, kerja sama dukungan dari berbagai pihak semua kendala dapat diatasi dengan baik. Banyak hal yang penulis alami dan pelajari dari pembuatan skripsi ini. Penulis tidak hanya sekedar belajar pengetahuan, tetapi juga mengalami pembentukan karakter. Penulis bersukacita atas setiap proses yang telah berlangsung.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada bapak Drs. Djoko Rahardjo, M.Kes sebagai dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan dan selalu mendorong dan memberi arahan penulis untuk menyelesaikan skripsi.

Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada beberapa pihak :

1. Bapak Drs. Kisworo, M.Sc sebagai Dekan Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana dan penguji dalam ujian skripsi,
2. Bapak Drs. Guruh Prihatmo, MS sebagai penguji skripsi,
3. Kedua orang tua penulis dan kedua saudara penulis, yang selalu mendoakan, memberi dukungan secara moral dan material,
4. Bapak dan Ibu dosen, staf tata usaha dan teknisi laboratorium Fakultas Bioteknologi atas bantuan, dukungan dan pelayanan yang diberikan selama skripsi, terlebih selama studi.
5. Teman-teman penulis sesama mahasiswa Bioteknologi UKDW terkhusus Ilona yang mendukung dan membari semangat hingga penulisan skripsi ini selesai, Gaby, Stefanus, Mertha, Yolanda, dan teman-teman yang lainnya,
6. Para staf IEC dan teman-teman Chi Alpha, PPA Domby Kids Hope 2 serta pihak-pihak lain yang penulis tidak dapat sebutkan satu per satu.

Akhirnya, meskipun demikian, penulis tahu bahwa penulisan skripsi ini masih memerlukan perbaikan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakan karya ini. Tuhan Yesus memberkati.

Yogyakarta, 2 Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Lampiran	viii
Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Burung Dara (<i>Columba livia</i>)	
Abstrak	ix
Abstract	x
BAB I Pendahuluan	
A. Latar belakang	1
B. Rumusan masalah	2
C. Tujuan penelitian	2
D. Manfaat penelitian	2
BAB II Tinjauan Pustaka	
A. Logam Berat Timbal (Pb) di Lingkungan Terrestrial	3
B. Burung Dara	3
C. Akumulasi dan Toksisitas Pb pada Burung Dara (<i>Columba livia</i>)	4
D. Efek toksik Pb pada hewan dan manusia	5
BAB III Materi dan Metode	
A. Waktu dan Tempat	6
B. Parameter	6
C. Lokasi Penelitian dan Jumlah Sampel	6
D. Bahan Kimia dan Peralatan	6
E. Cara Kerja	7
F. Analisis Pb pada Sampel	8
G. Analisis Data	8
BAB IV Hasil dan pembahasan	
A. Analisis berat organ burung dara penelitian	10
B. Kadar Pb dalam Burung Dara	11
a. Kadar Pb dalam organ-organ yang dikonsumsi (kulit dan daging)	12
b. Kadar Pb dalam organ-organ yang tidak dikonsumsi (bulu dan cakar)	13
C. Akumulasi Pb pada organ-organ burung dara.	14
D. Analisa risiko pemaparan Pb pada manusia melalui konsumsi burung dara.	16
BAB V Kesimpulan dan saran	
A. Kesimpulan	19
B. Saran	19
Daftar Pustaka	20
Lampiran	22

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Berat organ dan kadar air pada burung dara	10
Tabel 2.	Perbandingan konsentrasi Pb dalam daging, kulit, bulu dan <i>tarsometatarsus</i> , <i>digiti</i> unggas pada penelitian ini dengan penelitian lain.....	13
Tabel 3.	Perbandingan akumulasi Pb dalam daging, kulit, bulu dan <i>tarsometatarsus</i> , <i>digiti</i> unggas pada penelitian ini dengan penelitian lain.....	16
Tabel 4.	Nilai <i>Probable Daily Intake</i> dari daging dan kulit.....	17
Tabel 5.	Persentase <i>Daily Intake</i> Pb pada daging dan kulit dalam TDI.....	18
Tabel 6.	Nilai HRI konsumsi daging dan kulit burung dara.....	18

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Burung Dara (<i>Columba livia</i>).....	4
Gambar 2.	Peta lokasi pengambilan sampel, Purwomartani (Stasiun I), Catur tunggal (Stasiun II).....	6
Gambar 3.	Bagan alir metode penelitian.....	7
Gambar 4.	Konsentrasi Pb terdeteksi pada organ daging dan kulit <i>C. Livia</i>	12
Gambar 5.	Konsentrasi pada organ bulu dan <i>tarsometatarsus</i> dan <i>digiti (non-edible)</i> burung dara.....	14
Gambar 6.	Akumulasi Pb pada organ burung dara di stasiun 1 dan stasiun 2.....	15
Gambar 7.	(a) kadar Pb dalam daging dan kulit burung dara, (b) kadar Pb organ edible burung dara stasiun 1 dan stasiun 2.....	17

©UKDW

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Berat tubuh dan berat jaringan daging burung Dara.....	22
Lampiran 2.	Berat jaringan bulu burung Dara.....	23
Lampiran 3.	Berat jaringan kulit burung Dara.....	24
Lampiran 4.	Berat organ <i>tarsometatarsus</i> dan <i>digiti</i> burung Dara.....	25
Lampiran 5.	Konsentrasi Pb pada daging dan kulit burung Dara.....	26
Lampiran 6.	Konsentrasi Pb pada Bulu dan <i>tarsometatarsus</i> , <i>digiti</i> burung Dara....	27
Lampiran 7.	Akumulasi Pb pada daging dan kulit burung Dara.....	28
Lampiran 8.	Akumulasi Pb pada bulu dan <i>tarsometatarsus</i> , <i>digiti</i> burung Dara.....	29
Lampiran 9.	Perhitungan PDI (<i>Probable Daily Intake</i>).....	30
Lampiran 10.	Perhitungan %TDI (<i>Total Daily Intake</i>).....	33
Lampiran 11.	HRI (<i>Health Risk Index</i>).....	36
Lampiran 12.	Frekuensi konsumsi burung Dara dan organ yang dikonsumsi.....	39

©UKDW

Akumulasi Logam Berat Pb pada Burung Dara (*Columba livia*)

Eunike Rahmawati Dawan

Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

ABSTRAK

Timbal merupakan salah satu logam berat yang memiliki sifat karsinogenik terhadap makhluk hidup. Timbal telah banyak dilaporkan mencemari lingkungan manusia. Burung dara tinggal di lingkungan manusia yang telah tercemar oleh timbal. Burung dara banyak diminati masyarakat untuk sekedar dipelihara dan dikonsumsi. Burung dara dari dua lokasi yaitu Purwomartani, Kalasan dan Caturtunggal, Depok, masing-masing empat ekor. Sampel burung di preparasi di pisahkan bagian daging dada, daging *tibia*, daging sayap, kulit, bulu dada, bulu sayap, bulu dada, serta *tarsometatarsus* dan *digiti*. Sampel dikeringkan dalam oven, ditimbang, lalu diekstraksi menggunakan larutan *aquaregia digestible*. Kemudian kadar Pb sampel dianalisis menggunakan AAS. Setelah itu dihitung HRI-nya untuk menganalisis risiko kesehatan pada manusia. Kadar Pb dalam daging dada, daging *tibia*, daging sayap, kulit, bulu dada, bulu *tibia*, bulu sayap, dan *tarsometatarsus* dan *digiti* secara berturut-turut 0,86; 0,65; 0,40; 0,59; 0,40; 0,47; 0,58; dan 9,93 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$. Akumulasi Pb paling tinggi terdapat pada *tarsometatarsus* dan *digiti*, dan paling sedikit pada bulu. Akumulasi pada *tarsometatarsus* dan *digiti* dan bulu merupakan dampak akumulasi Pb yang terjadi selama burung dara hidup, sedangkan pada daging dan kulit menunjukkan akumulasi pada periode tertentu. Nilai PDI pada organ *edible* burung dara berada dibawah nilai PTWI dan TDI. Kadar Pb pada organ *edible* juga berada di bawah ambang batas yang ditetapkan oleh Dirjen POM.

Kata Kunci : Burung dara, timbal (Pb), akumulasi, organ burung, kesehatan

Heavy Metal Accumulation of Lead (Pb) in Pigeon (*Columba livia*)

Eunike Rahmawati Dawan

ABSTRACT

Lead is one of the heavy metals that have carcinogenic properties to living things. Lead has been widely reported to pollute the human environment. The pigeon lives in a human environment that has been polluted by lead. The pigeon is in great demand for people to breed and consume. The pigeon is taken from two locations Purwomartani, Kalasan and Caturtunggal, Depok, each four birds. Pigeon samples are separated chest meat, tibia meat, wings meat, skin, chest feathers, wing feathers, tibia feathers, and tarsometatarsus and digiti. The sample was dried in an oven, weighed, then extracted using a digestible aquaregia solution. Then the sample Pb level was analyzed using AAS. After that calculated HRI to analyze health risks in humans. Pb levels in chest meat, tibia meat, wing meat, skin, chest feathers, tibia feathers, wing feathers, and tarsometatarsus and digits 0.86 respectively; 0.65; 0.40; 0.59; 0.40; 0.47; 0.58; and 9.93 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$. The highest accumulation of Pb is found in the tarsometatarsus and digiti, and at least in the feathers. The accumulation of atrsometatarsus and digiti and feathers is the effect of Pb accumulation that occurs during the live pigeons, whereas in meat and skin show accumulation over a period of time. The PDI value of the virgin edible organs is below the value of PTWI and TDI. The level of Pb in the edible organ is also below the threshold set by the Director General of POM.

Keywords: *Pigeon, lead (Pb), accumulation, bird's organ, health*

Akumulasi Logam Berat Pb pada Burung Dara (*Columba livia*)

Eunike Rahmawati Dawan

Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

ABSTRAK

Timbal merupakan salah satu logam berat yang memiliki sifat karsinogenik terhadap makhluk hidup. Timbal telah banyak dilaporkan mencemari lingkungan manusia. Burung dara tinggal di lingkungan manusia yang telah tercemar oleh timbal. Burung dara banyak diminati masyarakat untuk sekedar dipelihara dan dikonsumsi. Burung dara dari dua lokasi yaitu Purwomartani, Kalasan dan Caturtunggal, Depok, masing-masing empat ekor. Sampel burung di preparasi di pisahkan bagian daging dada, daging *tibia*, daging sayap, kulit, bulu dada, bulu sayap, bulu dada, serta *tarsometatarsus* dan *digiti*. Sampel dikeringkan dalam oven, ditimbang, lalu diekstraksi menggunakan larutan *aquaregia digestible*. Kemudian kadar Pb sampel dianalisis menggunakan AAS. Setelah itu dihitung HRI-nya untuk menganalisis risiko kesehatan pada manusia. Kadar Pb dalam daging dada, daging *tibia*, daging sayap, kulit, bulu dada, bulu *tibia*, bulu sayap, dan *tarsometatarsus* dan *digiti* secara berturut-turut 0,86; 0,65; 0,40; 0,59; 0,40; 0,47; 0,58; dan 9,93 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$. Akumulasi Pb paling tinggi terdapat pada *tarsometatarsus* dan *digiti*, dan paling sedikit pada bulu. Akumulasi pada *tarsometatarsus* dan *digiti* dan bulu merupakan dampak akumulasi Pb yang terjadi selama burung dara hidup, sedangkan pada daging dan kulit menunjukkan akumulasi pada periode tertentu. Nilai PDI pada organ *edible* burung dara berada dibawah nilai PTWI dan TDI. Kadar Pb pada organ *edible* juga berada di bawah ambang batas yang ditetapkan oleh Dirjen POM.

Kata Kunci : Burung dara, timbal (Pb), akumulasi, organ burung, kesehatan

Heavy Metal Accumulation of Lead (Pb) in Pigeon (*Columba livia*)

Eunike Rahmawati Dawan

ABSTRACT

Lead is one of the heavy metals that have carcinogenic properties to living things. Lead has been widely reported to pollute the human environment. The pigeon lives in a human environment that has been polluted by lead. The pigeon is in great demand for people to breed and consume. The pigeon is taken from two locations Purwomartani, Kalasan and Caturtunggal, Depok, each four birds. Pigeon samples are separated chest meat, tibia meat, wings meat, skin, chest feathers, wing feathers, tibia feathers, and tarsometatarsus and digiti. The sample was dried in an oven, weighed, then extracted using a digestible aquaregia solution. Then the sample Pb level was analyzed using AAS. After that calculated HRI to analyze health risks in humans. Pb levels in chest meat, tibia meat, wing meat, skin, chest feathers, tibia feathers, wing feathers, and tarsometatarsus and digits 0.86 respectively; 0.65; 0.40; 0.59; 0.40; 0.47; 0.58; and 9.93 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$. The highest accumulation of Pb is found in the tarsometatarsus and digiti, and at least in the feathers. The accumulation of atrsometatarsus and digiti and feathers is the effect of Pb accumulation that occurs during the live pigeons, whereas in meat and skin show accumulation over a period of time. The PDI value of the virgin edible organs is below the value of PTWI and TDI. The level of Pb in the edible organ is also below the threshold set by the Director General of POM.

Keywords: *Pigeon, lead (Pb), accumulation, bird's organ, health*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berdasarkan perkembangan toksikologi yang terkait logam berat timbal (Pb), diketahui bahwa timbal merupakan salah satu toksikan yang paling sering mengakibatkan keracunan pada hewan besar dan kecil dan telah banyak dilaporkan memiliki sifat karsinogenik dalam hewan percobaan (Skreving *et al*, 2007). Emisi kendaraan hasil dari proses pembakaran tidak sempurna menjadi penyumbang pencemaran udara oleh logam berat terutama Pb tertinggi, yakni sekitar 85 % dibandingkan pencemar lain dari aktivitas manusia maupun fenomena alam di wilayah perkotaan (Ismiyati, 2014). Pencemaran Pb di lingkungan dapat terakumulasi pada tubuh makhluk hidup bahkan dapat menimbulkan mutasi. Pb sangat mudah terabsorpsi melalui inhalasi dan kulit (Skerving *et al*, 2007) selain itu konsumsi makanan secara oral juga merupakan salah satu jalan masuknya pemaparan Pb ke dalam hewan.

Berdasarkan hasil pemantauan kualitas udara ambien di Yogyakarta yang dilakukan di beberapa titik pada bulan Maret dan Agustus 2015 oleh Balai Lingkungan Hidup DIY menunjukkan adanya kontaminasi Pb di udara. Pada titik pantau yang berada di Jalan Laksda Adi Sutjipto tepatnya depan Lippo Mall telah terdeteksi adanya kontaminasi Pb yaitu sebesar $0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada bulan Maret dan $0,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada bulan Agustus. Kontaminasi Pb di lokasi tersebut memang masih berada di bawah nilai baku mutu udara ambien dalam Keputusan Gubernur DIY No.153 tahun 2002, baku mutu untuk Pb yaitu $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Penelitian yang dilakukan pada bulan Maret dapat mewakili kondisi udara pada musim hujan, dan penelitian pada bulan Agustus dapat mewakili kondisi udara pada musim kemarau. Hasil pemantauan tersebut menunjukkan bahwa pada musim kemarau kandungan Pb pada udara ambien lebih tinggi dari pada musim hujan.

Penggunaan organisme hidup untuk memantau pencemaran logam berat lebih menjanjikan dari pada analisis kimia dan fisika (Markowski *et al*, 2013). Burung mudah untuk diamati dan dijadikan biomonitor lingkungan dibandingkan bioindikator yang lain (Begum dan Sehrin, 2013). Burung dara (*Columba livia*), merupakan unggas yang dipelihara disekitar lingkungan manusia. Tidak hanya dipelihara sebagai binatang untuk perlombaan, tetapi juga sebagai binatang ternak untuk dikonsumsi. Peningkatan pemeliharaan burung dara di kota maupun di pinggiran kota berpotensi terpapar Pb yang berasal dari udara yang tercemar dan tanah yang tercemar (Roegner *et al.*, 2013). Burung dara mendapat makanan dari pakan yang diberikan peternak, selain itu juga mendapat makanan dari tanah dan tanaman biji-bijian yang tercemar Pb. Sehingga Pb yang dikonsumsi akan terakumulasi dalam jaringan tubuh unggas. Selain itu kondisi area lintasan terbang burung dara yang tercemar oleh Pb hasil emisi kendaraan juga merupakan sumber pemaparan Pb pada burung dara. Burung dara banyak dikonsumsi oleh manusia. Terutama pada bagian daging dan kulit. Jika burung dara yang mengakumulasi Pb dikonsumsi oleh manusia, maka manusia juga akan mengakumulasi Pb yang mulanya terakumulasi pada burung dara.

Menurut Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan (2017), populasi burung dara di Indonesia pada tahun 2013-2017 terus mengalami peningkatan. Di Yogyakarta sendiri populasi burung dara juga mengalami peningkatan, pada tahun 2015 ada 67.384 ekor, tahun 2016 ada 67.514 ekor dan di prediksi pada tahun 2017 terdapat 78.655 ekor burung dara. Menurut Direktorat Jenderal Peternakan (2017) produksi daging burung dara di mengalami pertumbuhan. Sejak tahun 2015-2016 ketersediaan daging burung dara di Yogyakarta adalah 17 ton. Hal ini menunjukkan burung dara banyak diminati oleh masyarakat untuk konsumsi. Burung dara dipelihara oleh masyarakat dengan cara dikandang, namun ada pula yang dibiarkan terbang bebas di lingkungan

tempat tinggal manusia. Burung yang dibiarkan terbang bebas, akan memiliki risiko terpapar Pb yang lebih tinggi dibandingkan dengan burung yang dikandang.

Di Yogyakarta, area wilayah Condong Catur merupakan area yang padat lalu lintas. Di sekitar area tersebut banyak terdapat burung dara yang dipelihara secara bebas. Sering kali dijumpai burung dara bertengger di kabel listrik sekitar *traffic lights*, dimana banyak kendaraan berhenti. Sehingga hal ini menarik untuk diteliti. Dan di bandingkan dengan wilayah Kalasan yang letaknya cukup jauh dari area jalan raya, dimana masih terdapat banyak pepohonan dan berada disekitar sawah. Burung di area Kalasan sering berterbangan di sekitar sawah dan serta dilalui kendaraan dengan intensitas yang lebih kecil. Demikian, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar Pb pada burung dara yang dikonsumsi manusia dengan membandingkan akumulasi logam berat Pb pada burung dara yang terbang bebas di wilayah yang padat transportasi dan jarang transportasi.

B. Rumusan masalah

1. Bagaimana konsentrasi dan akumulasi Pb pada organ daging, kulit, bulu, dan cakar pada burung dara di wilayah Condong Catur dengan wilayah Kalasan?
2. Bagaimana pola konsumsi masyarakat terhadap burung dara?
3. Bagaimana analisis risiko kesehatan dari mengkonsumsi burung dara?
4. Bagian organ burung dara manakah yang dapat digunakan sebagai bioindikator pencemaran Pb di udara?

C. Tujuan

1. Mengetahui konsentrasi dan akumulasi Pb pada daging, kulit, bulu, dan cakar burung dara yang berasal dari Condong Catur dan Kalasan.
2. Mengetahui pola konsumsi burung dara oleh masyarakat.
3. Menganalisa risiko kesehatan konsumen burung dara.
4. Mengkaji kelayakan organ burung dara sebagai bioindikator pencemaran Pb di lingkungan.

D. Manfaat Penelitian

1. Untuk akademisi : dapat digunakan sebagai referensi dan melakukan penelitian lanjutan dan referensi mengenai akumulasi logam berat timbal pada burung dara.
2. Untuk pemerintah : memberikan informasi data tentang konsentrasi dan akumulasi logam berat Pb pada burung dara yang berada di Yogyakarta yang dapat di gunakan sebagai referensi monitoring Pb pada lingkungan dan hewan, serta referensi untuk pembuatan regulasi keamanan pangan, dan pemantauan kualitas makanan
3. Untuk masyarakat : memberikan informasi mengenai konsentrasi dan akumulasi Pb pada burung dara serta memberi rekomendasi pola konsumsi burung dara, supaya masyarakat terhindar dari bahaya Pb pada burung dara.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

1. Kadar Pb pada jaringan organ burung dara dari Purwomartani, Kalasan dan Catur tunggal, Depok berturut-turut pada daging, kulit, bulu, dan *tarsometatarsus* burung dara adalah 0,79 dan 0,82; 0,26 dan 0,93; 0,17 dan 0,80; 8,99 dan 10,87 $\mu\text{g.g}^{-1}$. Rata-rata kadar Pb pada jaringan dan organ burung dara dari Catur tunggal lebih tinggi dibandingkan dengan burung dara dari Kalasan. Rerata akumulasi Pb pada burung dara dari yang paling tinggi secara berturut-turut yaitu cakar (23,35 μg) > daging (5,47 μg) > kulit (2,30 μg) > bulu (0,93 μg).
2. Lebih dari 50% responden mengkonsumsi burung dara sebanyak 1 kali per bulan, 20% mengkonsumsi burung dara 1 kali tiap minggu. Serta 50% konsumen lebih memilih untuk mengkonsumsi daging saja dari pada daging dan kulit.
3. Berdasarkan perhitungan PDI yang menunjukkan nilai PDI di bawah batas PTWI dan TDI, serta persentase TDI yang masih berada di bawah batas maksimum TDI orang dewasa dan anak-anak, dan nilai HRI yang kurang dari 1, serta kadar Pb dalam daging dan kulit burung dara yang berada di bawah batas maksimum yang ditentukan oleh Dirjen POM maka daging burung dara yang dipelihara bebas di lingkungan daerah jalan Catur tunggal dan Kalasan secara teoritis masih aman untuk dikonsumsi.
4. Organ burung dara dapat digunakan sebagai bioindikator pencemaran Pb di lingkungan. Keberadaan sejumlah Pb dalam burung dara sesuai dengan keadaan lingkungan.

B. Saran

1. Pengukuran Pb pada kaki burung dara sebaiknya dilakukan secara spesifik pada bagian tertentu saja, seperti kuku, tulang, atau otot.
2. Koleksi sampel jaringan dan organ burung dara untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengelompokan koleksi sampel berdasarkan usia dan jenis kelamin, koleksi pada bulu juga dilakukan berdasarkan jenis bulu, serta melakukan pengukuran terhadap media tanah dan pakan.

Daftar Pustaka

- Abidin Zaenal, dan Sunardi. 2009. Yogyakarta Air Borne Quality Based on the Lead Particulate Concentration. *Indo. J. Chem.* 9 (3):425-431
- Akoto, O., F. Bismak Eshun, G. Darko, E. Adei. 2014. "Concentration and health risk assessments of heavy metals in fish from the Fosu lagoon," *Int. J. Environ. Res.*, 8, 2, 403-4010
- Begum Aleya, Sehrin Sabrina. 2013. Level of Heavy Metals in Different Tissue of Pigeon (*Columba livia*) of Bangladesh for Safety Assessment for Safety Assessment for Human Consumption. *Bangladesh Pharmaceutical Journal* 16(1): 81-87
- Bianchi N., Stefania Ancora, Noemi di Fazio, Claudio Loenzio. 2008. Cadmium, Lead, and Mercury in Feathers of Small Passerine Bird: Noninvasive Sampling Strategy. *Environ. Toxicology and Chemistry* 27 (2008) 10:2064-2070.
- blh.jogjaprovo.go.id/wp-content/upload/Data-Kualitas-Udara-Ambien-Tahun-2015.pdf
- Burger Joanna, Michael Gochfeld, Christian Jeitner, Daniel Snigaroff, Ronald Snigaroff, Timothy Stamm, Conrad volz. 2007. Asseseman of Metal in Down Feathers of Female Common Eiders and Their Eggs from the Aleutians: Arsenic, Cadmium, Cromium, Lead, Manganese, Mercury, and Selenium. *Environ Monit Assess.* (*)
- Cui J. Bin Wu, Richard S. Halbrook, Shuying Zang. 2013. Age-Dependent Accumulation of Heavy Hetals in Liver, Kidney and Lung Tissues of Homing Pigeon in Beijing, China. *Ecotoxicol.* (2013) 22:1490-1497.
- Djohan dan Tabbu CR. 2010. Akumulasi Timbal dalam Cakar Ayam Kampung. *J Veteriner* 11(1):7-16.
- Djohan dan Tabbu CR. 2015. Akumulasi Timah Hitam dalam Daging dan Tulang Ayam Kampung dan Ayam Negeri. *J Veteriner* 16(4):542-552.
- Dradjat Suhardjo. 2007. Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Dalam Mengendalikan Tingkat Pencemaran Gas Buang Kendaraan Bermotor. *dinamika Teknik Sipil* 7 (2):170-178
- Durubie J.O., Ogwuegbu M.O.C., Egwurugwu J.N. 2007. Heavy Metal Pollution and Human Biotoxic Effect. *Int. J Phys. Sci.* Vol. 2 (5), pp. 112-118.
- Fernandez J. Rodriguez-Ramos, Ursula Höfle. Rafael Mateo, Olga Nicolas de Francisco, Rachel Abbott, Pelayo Acevedo, Juan Manuel Blanco. 2011. Assessment of Lead exposure in Spanish Imperial Eagle (*Aquila adalberti*) from Spent Ammunition in central Spain. *Ecotoxicol.* (2011) 20:670-681.
- Francisco N. De, Troya J. D. Ruiz, Aguera E. I. 2003. Lead and lead toxicity in domestic and free living birds. *Avian pathology* (2003) 32, 3-13
- Frantz, A., Pottier, M. A., Karimi, B., Corbel, H., Aubry, E., Haussy, C., Gasparini, J., Rouelle, M. C., 2012. Contrasting levels of heavy metals in the feathers of urban pigeons from close habitats suggest limited movements at a restricted scale. *Environ. Pollut.* 168:23-28.
- Guilford Tim, dan Biro Dora. 2014. Route Following and The Pigeon's Familiar Area Map. *The Journal of Experiment Biology* 169-179

<http://www.bisosial.com/2013/08/artikel-tentang-timbal-pb.html?m=0>

http://www.pertanian.go.id/ap_pages/mod/datanak diakses pada 02 Desember 2017, 10:41:14

http://www.pertanian.go.id/NAK-2017fix/Pop_Merpati_Prop_2017.pdf diakses pada 02 Desember 2017, 10:41:14

Indradji Mohandas, Yuwono Endro, Santosa Edi B. 2000. Tingkat Pencemaran Timah Hitam (Pb) pada Burung Merpati (*Columba livia*) Di Kota Semarang. *Animal Production* Vol. 2, No. 2, Nopember 2000:69-74.

Kim J, Oh JM. 2012. Monitoring of Heavy Metal Contaminants Using Feathers of Shorebirds, Korea. *J. Environ. Monit.* 14, 651-656.

Kumar Sharma R., Mandhoolika Agrawal. 2005. Biological Effect of Heavy Metals : An Overview. *J. Environ. Biol.* 26(2 suppl), 301-313 (2005)

Malik R N, Zeb Naila. 2009. Assessment of Environmental Contamination Using Feathers of *Bubulcus ibis* L., as a Biomonitor of Heavy Metal Pollution, Pakistan. *Ecotoxicology* (2009) 18:522-536.

Markowski M, Kalinski A, Skwarska J, Wawrzyniak J., Banbura M, Markowski J, Zielinski P, Banbura J. 2013. Avian Feathers as Bioindicators of the Exposure to Heavy Metal Contamination of Food. *Bull Environ Contam Toxicol* (2013) 91:302-305.

Roegner Amber, Federico Giannitti, Leslie W Woods, Asli Mete, Birgit Puschner. 2013. Public health implications of lead poisoning in backyard chickens and cattle: four cases. *Veterinary Medicine: Research and Reports* 2013:4 11–20.

Santosa Edi B., Hariono Bambang, Mudasir. 2000. Evaluasi Timah Hitam pada Berbagai Jaringan Burung Merpati (*Columba livia*) Di Yogyakarta. *J. Sain. Vet*, vol XVIII No.1 dan 2, 2000:14-18.

Sari W., Kamal S., Umami R. 2013. Perbandingan Tipe dan Perkembangan Bulu pada Tiga Jenis Unggas. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas lampung*.

Skerfving Staffan dan Bergdahl Ingvar A. 2007. LEAD. *Handbook on the Toxicology of Metals* 3E 599-643.

Storm Sean M., Julie A. Langenberg, Nancy K. Businga, Jasmine K. Batten. 2009. Lead Exposure in Wisconsin Bird.

Tukker, Arnold; Harrie, Buistb; Laurant, van Oersc; Ester, van der Voetc. 2001. Risk to Health and the Environment Related to the Use of Lead in Product. Tno Report. TNO, Delft.