

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V. 1. Kesimpulan

Menurut hasil penelitian yang dilakukan dengan menganalisis adanya akumulasi pestisida organofosfat pada burung walet sarang putih yang terdapat di Kabupaten Gunung Kidul Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dapat diambil kesimpulan antara lain :

1. Dalam tubuh burung walet sarang putih yang hidup di Daerah Istimewa Yogyakarta ditemukan adanya akumulasi pestisida organofosfat.
2. Rata-rata akumulasi diazinon pada bulu burung walet sebesar 0,159 ppm, pada saluran pernafasan sebesar 0,150 ppm sedangkan pada saluran dan kelenjar pencernaan sebesar 0,018 ppm. Rata-rata akumulasi diazinon sebesar 0,109 ppm.
3. Besarnya akumulasi pestisida pada burung walet masih di batas bawah harga BMR (Batas Maksimum Residu) yang berlaku di Indonesia yaitu sebesar 0,1 – 0,7 ppm.
4. Bulu merupakan indikator yang baik dalam analisis akumulasi pestisida, sehingga pengamatan mengenai akumulasi pestisida pada burung dapat dilakukan tanpa harus membunuhnya.
5. Akumulasi yang terjadi pada burung walet sarang putih belum menunjukkan akibat gangguan fisik pada burung tersebut, jadi efek yang ada tergolong dalam efek sub letthal.
6. Waktu retensi kurva piktogram menunjukkan bahwa dalam saluran pernafasan, pencernaan dan bulu burung walet juga terdapat senyawa pestisida lain selain diazinon

V. 2. Saran

1. Akumulasi pestisida organofosfat yang terdapat pada tubuh burung walet sarang putih perlu diwaspadai karena besar kemungkinan terjadi akumulasi pestisida yang sama pada sarang burung tersebut sehingga ada kemungkinan adanya akumulasi atau bahkan toksisitas pada konsumen sarang burung walet.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terutama akumulasi pestisida pada sarang burung walet karena sarang burung walet dikonsumsi oleh manusia dan sejauh mana akibat penggunaan pestisida terhadap populasi burung walet.
3. Perlu dilakukan penertiban penggunaan pestisida pada tingkat pengecer dan pengguna dengan memberikan sanksi yang tegas terhadap pelanggar peraturan yang ditetapkan oleh Menteri Pertanian.
4. Penelitian lebih lanjut mengenai formula pestisida alami perlu dikembangkan seperti pengolahan tanaman empon-empon dan gadung sebagai pestisida alternatif pengganti pestisida kimia.
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai korelasi antara penggunaan pestisida dengan aktifitas dan kualitas enzim-enzim pada satwa liar yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidupnya, sehingga kepunahan suatu spesies oleh akibat penggunaan senyawa kimia tersebut dapat segera diantisipasi dan diatasi.
6. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai adanya akumulasi pestisida lainnya, baik dari kelompok organofosfat maupun kelompok pestisida yang memiliki toksisitas lebih tinggi seperti organoklorin, sehingga dapat digunakan sebagai pemantau kualitas lingkungan.
7. Penelitian lebih lanjut dengan sampel bulu perlu dilakukan dengan pencucian dan tanpa pencucian sampel sehingga dapat dibandingkan antara kedua perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfa Pegasus, PT., 1998, *Pengantar Kimia Analisa Kuantitatif untuk Pelatihan Pemeriksaan Residu Pestisida Direktorat Jenderal PPM dan PLP Departemen Kesehatan Yogyakarta*, PT. Alfa Pegasus, Jakarta
- Baehaki, 1993, *Insektisida Pengendali Hama Tanaman*, Penerbit Angkasa, Bandung
- Borrer, *et al.*, 1992, *Pengenalan Pelajaran Serangga*, edisi keenam, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Bourke, *et al.*, 1992, *Pesticide Waste Management Technology and Regulation*, American Chemical Society, Washington DC, United States of America
- Departemen Pertanian, 1997, *Laporan Tahunan Monitoring Pestisida tahun anggaran 1996/1997*, Departemen Pertanian Daerah Istimewa Yogyakarta
- Dwyer & Leeming, 1995, *Earth's Eleventh Hour*, Allyn and Bacon A Division of Paramount Publishing, Massachusetts, United States of America
- Ehrlich & Ehrlich, 1982, *Extinction*, Victor Gollancz, London
- Ekha, 1993, *Dilema Pestisida Tragedi Revolusi Hijau*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Harian Kedaulatan Rakyat, 23 Juli 1999, *80 Ha Tanaman Padi Diserang Wereng-Ulat*, Yogyakarta
- Jeffrey & Madden, 1991, *Bioindicators and Environmental Management*, Academic Press, San Diego, United States of America
- Jorg Rombke & Johann, 1996, *Applied Ecotoxicology*, CRC Press, Florida, United States of America
- Kantor Wilayah Departemen Kesehatan, 1993, *Laporan Pemeriksaan Residu Pestisida*, Kantor Wilayah Departemen Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta
- Karen Arms, 1990, *Environmental Science*, Saunders College Publishing, United States of America
- Koeman, 1987, *Pengantar Umum Toksikologi*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Komisi Pestisida, 1997, *Pestisida Untuk Pertanian dan Kehutanan*, Penerbit Komisi Pestisida Departemen Pertanian, Jakarta

- Komisi Pestisida, 1998, *Pestisida Untuk Pertanian dan Kehutanan*, Penerbit Komisi Pestisida Departemen Pertanian, Jakarta
- Komisi Pengawasan Pestisida, 1999, *Laporan Koordinasi Pengelolaan Pengawasan Pestisida Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 1998/1999*, Komisi Pengawasan Pestisida Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
- Kupchella & Hyland, 1986, *Environmental Science Living within the System of Nature*, Allyn and Bacon, Inc., Massachusetts, United States of America
- La Grega, Buckingham and Evan, 1994, *Hazardous Waste Management*, McGraw Hill, inc., Singapore
- Lewis & Taylor, 1979, *Introduction to experimental Ecology*, Academic Press Inc., New York, United States of America
- Lorris & Barbara, 1994, *Basic Environmental Toxicology*, CRC Press, Florida, United States of America
- MacKinnon John, 1993, *Burung-burung di Jawa dan Bali*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Magallona, *et al.*, 1990, *Pesticides in Estuarine Crop Protection in Indonesia*, Directorate General of Estate Crops, Jakarta
- Mardiastuti, *et al.*, 1998, "Teknik Pengusahaan Walet Rumah, Pemanenan Sarang dan Penanganan Pasca Panen", *Laporan Riset Riset Unggulan Terpadu IV Bidang Teknologi Perlindungan Lingkungan (1995-1997)*, Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi, Dewan Riset Nasional, Bogor
- Marhiyanto & Idel, 1996, *Budidaya Rumah dan Sarang Walet*, Penerbit Gitamedia Press, Surabaya
- Marshall, 1960, *Biology and Comparatif Physiology of Birds*, Academic Press, San Diego, United States of America
- Martini, 1998, *Fundamental of Anatomy and Physiology* fourth edition, Prentice Hall International inc., United States of America
- Nazarudin & Regina, 1999, *Budidaya dan bisnis Sarang Walet*, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta
- Nugrohati & Kusumbago. 1986, *Pestisida dalam sayur-sayuran dalam Prosiding Seminar Keamanan Pangan Dalam Pengolahan dan Penyajian*, tanggal 1-3 September 1986, PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta
- Peterle, 1991, *Wildlife Toxicology*, Van Nostrand Reinhold, New York, United States of America

Proyek Pengendalian Hama Terpadu, 1997, Peraturan Pemerintah R.I. Nomor 6 tahun 1995 Tentang Perlindungan Tanaman dan Keputusan Bersama Menteri Kesehatan dan Menteri Pertanian Nomor : 881/MENKES/SKB/VIII/1996 *Batas*
711 / Kpts / TP.270 / 8 / 96

Maksimum Residu Pestisida Pada Hasil Pertanian, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura Direktorat Bina Perlindungan Tanaman, Jakarta

Sale, 1992, *Revolusi Hijau*, Yayasan Obor Indonesia, Jakarta

Spellerberg & Hardes, 1992, *Biological Conservation*, Cambridge University Press, Australia

Sokal & James Rohlf, 1991, *Pengantar Biostatistika* edisi kedua, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

Sudarmo Subyakto, 1992, *Pestisida untuk tanaman*, Penerbit kanisius, Yogyakarta

Thomas, 1971, *Man's Impact on Environmental*, McGraw-Hill Book Company, United States of America

White, *et al.*, 1982, Organophosphate insecticide poisoning of Canada geese in the Texas Pan handle. *J. Field. Ornith.* 53(1) ; 22-27

Widianarko, *et al.*, 1994, *Environmental Toxicology in South East Asia*, VU University Press, Amsterdam

Widjaja Atma, 1986, Masalah Pemantauan Residu Pestisida Dalam Pangan di Indonesia Pada Dewasa ini *dalam Prosiding Seminar Keamanan Pangan dalam Pengolahan dan Penyajian*, tanggal 1 – 3 September 1986, PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta

Widodo W., *et al.*, 1998, *Sukses Memelihara dan Menangkarkan Gelatik*, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta

Yuda, P., 1998, *Ekologi Burung Walet dalam Prosiding Seminar Regional Pengelolaan Sarang Burung Walet Secara Berkelanjutan*, tanggal 30 November 1998, Fakultas Biologi UAJY dan Yayasan KEHATI, Yogyakarta



Lampiran 1. Daftar pestisida yang tidak boleh beredar di Indonesia

Nama Pestisida	Golongan Pestisida	Keterangan
1. Azodrin 15 WSC	Organofosfat	
2. Gusadrin 150 WSC	Organofosfat	
3. Hosthation 40 EC	Organofosfat	
4. Lannate L	Methomyl	
5. Elsan 60 EC	Organofosfat	Per 7 Oktober 1997
6. Nuvacron 500 EC	Organofosfat	
7. Sevin 4 Oil	Karbamat	
8. Sumithion 50 EC	Organofosfat	Per 7 Oktober 1997
9. Thiodan 35 EC	Khlorhidrokarbon	

Lampiran 2. Daftar pestisida yang tidak boleh digunakan pada tanaman pangan di Indonesia

Nama Pestisida	Golongan Pestisida
1. Basmiban 200 EC	Organofosfat
2. Dursban 20 EC	Organofosfat
3. Termiban 400 EC	Organofosfat
4. Petroban 100 EC	Organofosfat
5. Tokuthion 500 EC	Organofosfat
6. Bayrusil 250 EC	Organofosfat
7. Diazinon 60 EC	Organofosfat
8. Tamaron 200 LS	Organofosfat
9. Akhodan 350 EC	Khlorhidrokarbon
10. Metindo 25 WP	Methomyl

Lampiran 3. Perhitungan akumulasi diazinon

A. Standardisasi Diazinon

Konsentrasi (X) (ng/ml)	Area (Y)
1. 56,36	2565
2. 84,54	4355
3. 112,72	5404
4. 169,08	12367
422,70	24691

Keterangan : X = Konsentrasi standar Diazinon

Y = Area (dari kurva) Diazinon

Dibuat regresi linier dengan rumus $Y = bX + a$

r : 0,974008798

b : 86,87007835

a : - 3007,02835

B. Konsentrasi akumulasi Diazinon

Area yang ditunjukkan Kromatografi Gas (sebagai nilai Y) :

- Sampel bulu 1 adalah : 849
Sampel bulu 2 adalah : 847
Sampel bulu 3 adalah : 849
- Sampel organ pernafasan 1 adalah : 485
Sampel organ pernafasan 2 adalah : 486
Sampel organ pernafasan 3 adalah : 486

3. Sampel organ pencernaan 1 adalah : 2068

Sampel organ pencernaan 2 adalah : 2068

Sampel organ pencernaan 3 adalah : 2067

1. Konsentrasi akumulasi Diazinon pada bulu

Volume preparasi masing-masing sampel : 0,2 ml

Berat sampel 1 : 0,0560 gr

Berat sampel 2 : 0,0560 gr

Berat sampel 3 : 0,0560 gr

Bulu 1 :

$$Y = b X + a \text{ jadi } 849 = 86,87007835 X + (- 3007,02835)$$

$$- 86,87007835 X = (- 849) + (- 3007,02835)$$

$$- X = \frac{- 3856,02835}{86,87007835}$$

$$X = 44,388 \text{ ng/ml}$$

$$= 44,388 \text{ ng/ml} \times 0,2 \text{ ml}$$

$$= 8,8776 \text{ ng} / 0,0560\text{gr}$$

$$= 158,5286 \text{ ng/gr (ppb)}$$

$$= 0,1585286 \text{ gr/kg (ppm)}$$

Bulu 2 :

$$Y = b X + a \text{ jadi } 847 = 86,87007835 X + (- 3007,02835)$$

$$- 86,87007835 X = (- 847) + (- 3007,02835)$$

$$- X = \frac{- 3854,02835}{86,87007835}$$

$$X = 44,3654 \text{ ng/ml}$$

$$= 44,3654 \text{ ng/ml} \times 0,2 \text{ ml}$$

$$= 8,8731 \text{ ng/ } 0,0560\text{gr}$$

$$= 158,448 \text{ ng/gr (ppb)}$$

$$= 0,158448 \text{ gr/kg (ppm)}$$

Bulu 3 :

$$Y = b X + a \text{ jadi } 849 = 86,87007835 X + (- 3007,02835)$$

$$- 86,87007835 X = (- 849) + (- 3007,02835)$$

$$- X = \frac{- 3856,02835}{86,87007835}$$

$$X = 44,388 \text{ ng/ml}$$

$$= 44,388 \text{ ng/ml} \times 0,2 \text{ ml}$$

$$= 8,8776 \text{ ng/ } 0,0560\text{gr}$$

$$= 158,5286 \text{ ng/gr (ppb)}$$

$$= 0,1585286 \text{ gr/kg (ppm)}$$

2. Konsentrasi akumulasi Diazinon pada organ pernafasan

Volumè preparasi masing-masing sampel : 0,2 ml

Berat sampel 1 : 0,0536

Berat sampel 2 : 0,0537

Berat sampel 3 : 0,0537

Organ pernafasan 1 :

$$Y = b X + a \text{ jadi } 485 = 86,87007835 X + (- 3007,02835)$$

$$- 86,87007835 X = (- 485) + (- 3007,02835)$$

$$- X = \frac{- 3492,02835}{86,87007835}$$

$$X = 40,1983 \text{ ng/ml}$$

$$= 40,1983 \text{ ng/ml} \times 0,2 \text{ ml}$$

$$= 8,0397 \text{ ng/ } 0,0536 \text{ gr}$$

$$= 149,994 \text{ ng/gr (ppb)}$$

$$= 0,149994 \text{ gr/kg (ppm)}$$

Organ pernafasan 2

$$Y = b X + a \text{ jadi } 486 = 86,87007835 X + (- 3007,02835)$$

$$- 86,87007835 X = (- 486) + (- 3007,02835)$$

$$- X = \frac{- 3493,02835}{86,87007835}$$

$$X = 40,2098 \text{ ng/ml}$$

$$= 40,2098 \text{ ng/ml} \times 0,2 \text{ ml}$$

$$= 8,04196 \text{ ng/} 0,0537 \text{ gr}$$

$$= 149,757 \text{ ng/gr (ppb)}$$

$$= 0,149757 \text{ gr/kg (ppm)}$$

Organ pernafasan 3

$$Y = b X + a \text{ jadi } 486 = 86,87007835 X + (- 3007,02835)$$

$$- 86,87007835 X = (- 486) + (- 3007,02835)$$

$$- X = \frac{- 3493,02835}{86,87007835}$$

$$X = 40,2098 \text{ ng/ml}$$

$$= 40,2098 \text{ ng/ml} \times 0,2 \text{ ml}$$

$$= 8,04196 \text{ ng/} 0,0537 \text{ gr}$$

$$= 149,757 \text{ ng/gr (ppb)}$$

$$= 0,149757 \text{ gr/kg (ppm)}$$

3. Konsentrasi akumulasi Diazinon pada organ pencernaan

Volume preparasi masing-masing sampel : 0,2 ml

Berat sampel 1 : 0,669 gr

Berat sampel 2 : 0,669 gr

Berat sampel 3 : 0,665 gr

Organ pencernaan 1

$$Y = b X + a \text{ jadi } 2068 = 86,87007835 X + (- 3007,02835)$$

$$- 86,87007835 X = (- 2068) + (- 3007,02835)$$

$$- X = \frac{- 5075,02835}{86,87007835}$$

$$X = 58,4209 \text{ ng/ml}$$

$$= 58,4209 \text{ ng/ml} \times 0,2 \text{ ml}$$

$$= 11,6847 \text{ ng} / 0,803 \text{ gr}$$

$$= 17,4650 \text{ ng/gr (ppb)}$$

$$= 0,0174650 \text{ gr/kg (ppm)}$$

Organ pencernaan 2

$$Y = b X + a \text{ jadi } 2068 = 86,87007835 X + (- 3007,02835)$$

$$- 86,87007835 X = (- 2068) + (- 3007,02835)$$

$$- X = \frac{- 5075,02835}{86,87007835}$$

$$X = 58,4209 \text{ ng/ml}$$

$$= 58,4209 \text{ ng/ml} \times 0,2 \text{ ml}$$

$$= 11,6847 \text{ ng} / 0,803 \text{ gr}$$

$$= 17,4650 \text{ ng/gr (ppb)}$$

$$= 0,0174650 \text{ gr/kg (ppm)}$$

Organ pencernaan 3

$$Y = b X + a \text{ jadi } 2069 = 86,87007835 X + (- 3007,02835)$$

$$- 86,87007835 X = (- 2069) + (- 3007,02835)$$

$$- X = \frac{- 5076,02835}{86,87007835}$$

$$X = 58,4324 \text{ ng/ml}$$

$$= 58,4324 \text{ ng/ml} \times 0,2 \text{ ml}$$

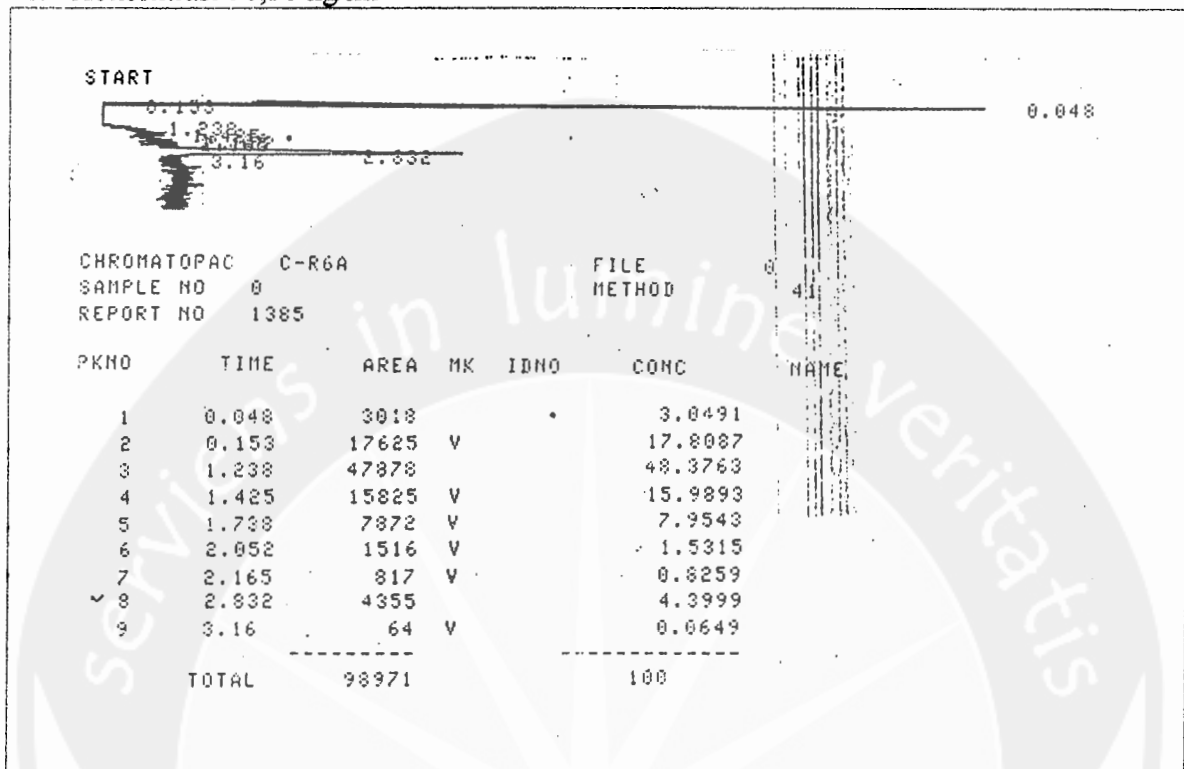
$$= 11,687 \text{ ng} / 0,665 \text{ gr}$$

$$= 17,574 \text{ ng/gr (ppb)}$$

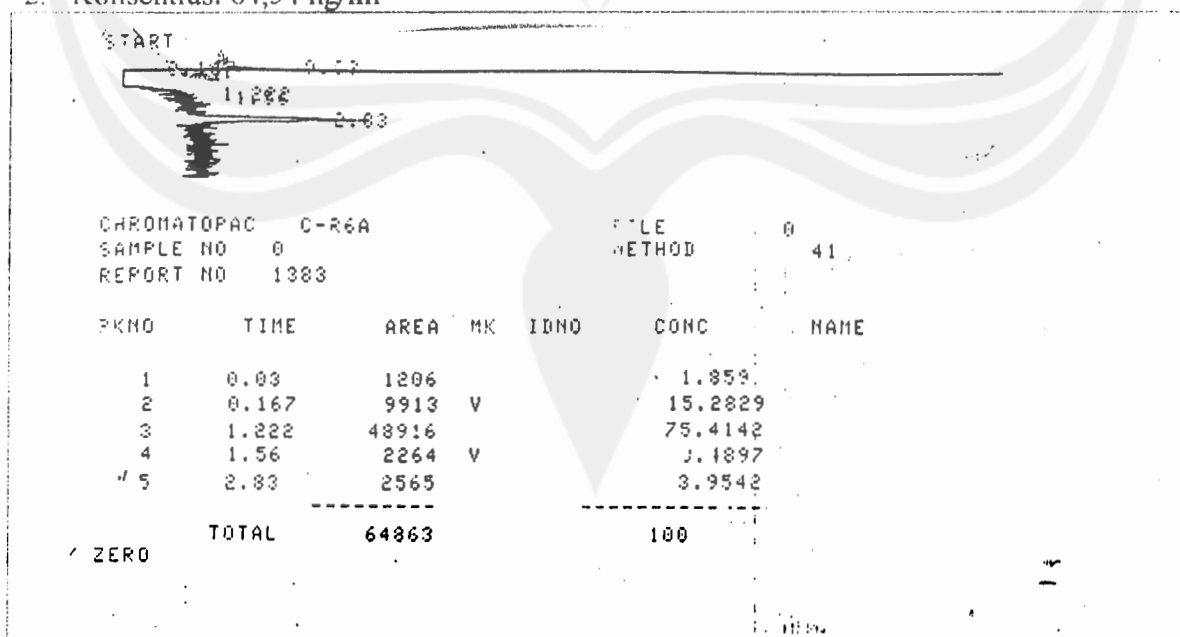
$$= 0,017574 \text{ gr/kg (ppm)}$$

Lampiran 4. Piktogram standar diazinon

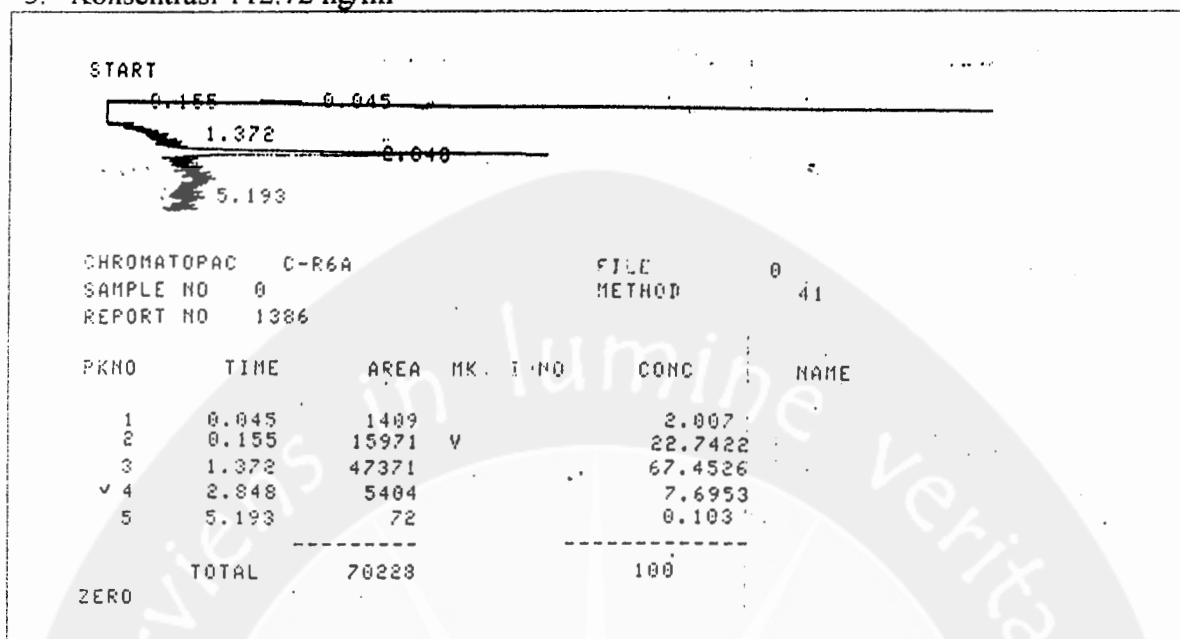
1. Konsentrasi 56,36 ng/ml



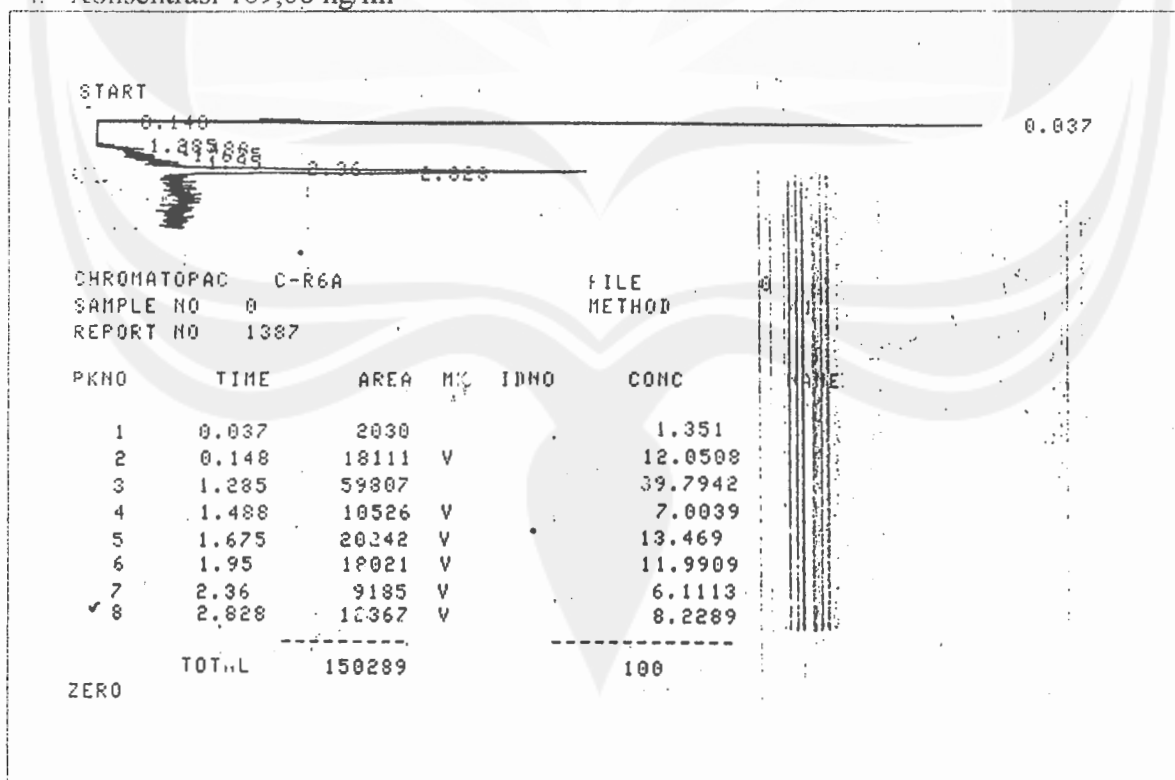
2. Konsentrasi 84,54 ng/ml



3. Konsentrasi 112.72 ng/ml

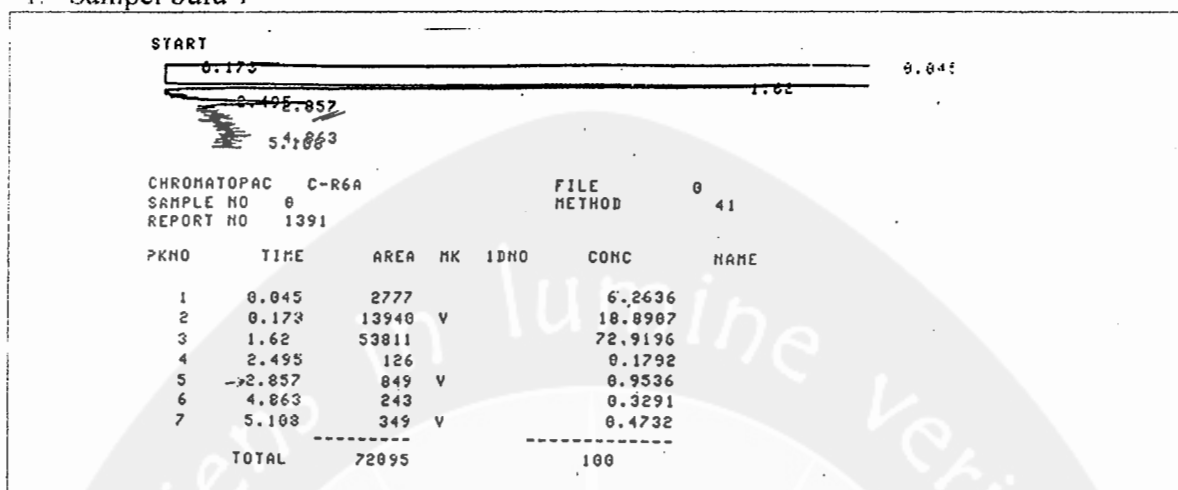


4. Konsentrasi 169,08 ng/ml

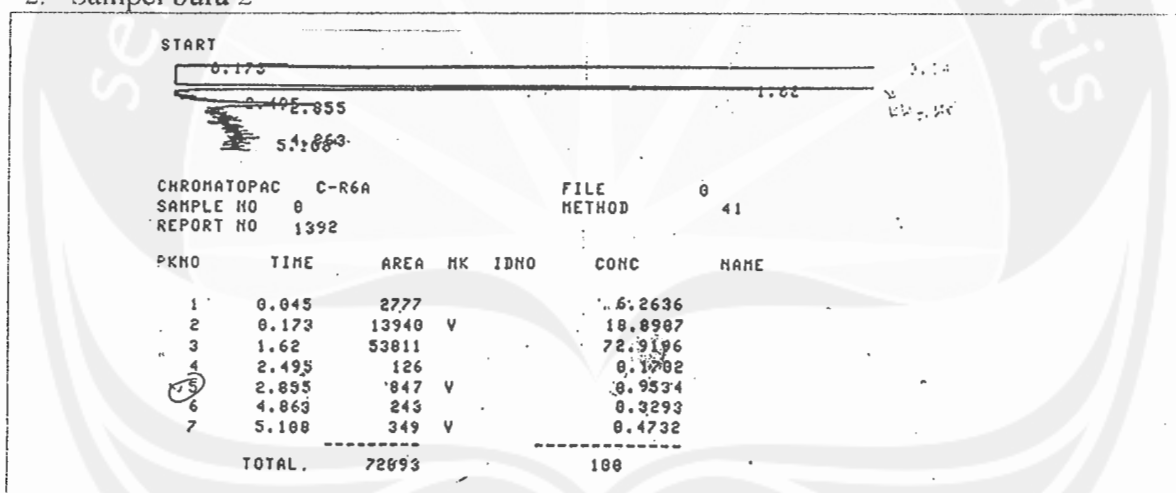


Lampiran 5a. Piktogram sampel bulu

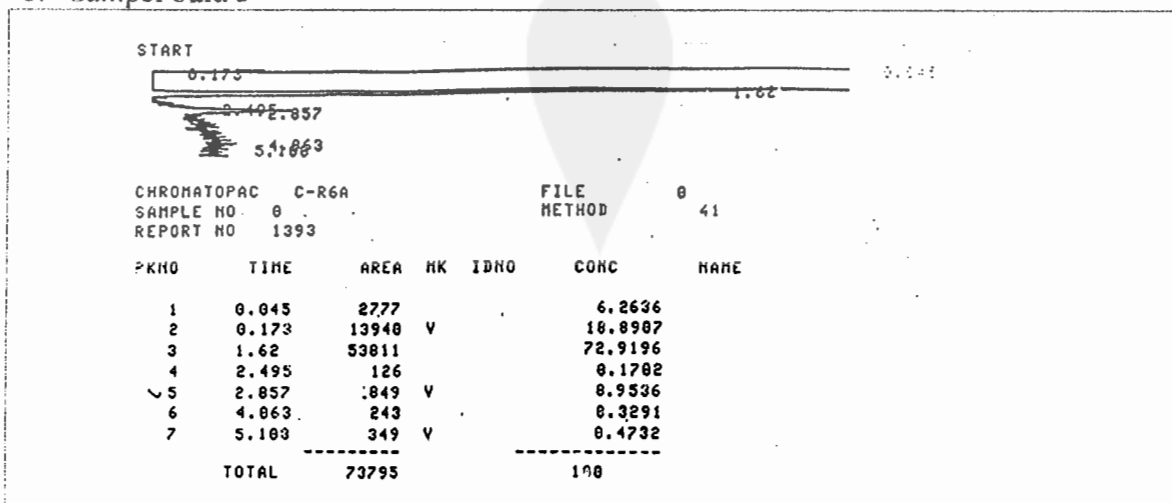
1. Sampel bulu 1



2. Sampel bulu 2



3. Sampel bulu 3



Lampiran 5b. Piktogram sampel saluran pernafasan

1. Sampel saluran pernafasan 1

START

CHROMATOPAC C-R6A FILE 0
 SAMPLE NO 0 METHOD 41
 REPORT NO 1395

PKNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	0.158	15475			22.7034	
2	0.993	19284			25.7992	
3	1.613	38848	V		58.9013	
4	2.816	485			0.5961	
TOTAL		73292			100	

2. Sampel saluran pernafasan 2

START

CHROMATOPAC C-R6A FILE 0
 SAMPLE NO 0 METHOD 41
 REPORT NO 1396

PKNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	0.158	15475			22.7034	
2	0.993	19284			25.7992	
3	1.613	38848	V		58.9013	
4	2.818	486			0.5961	
TOTAL		73293			100	

3. Sampel saluran pernafasan 3

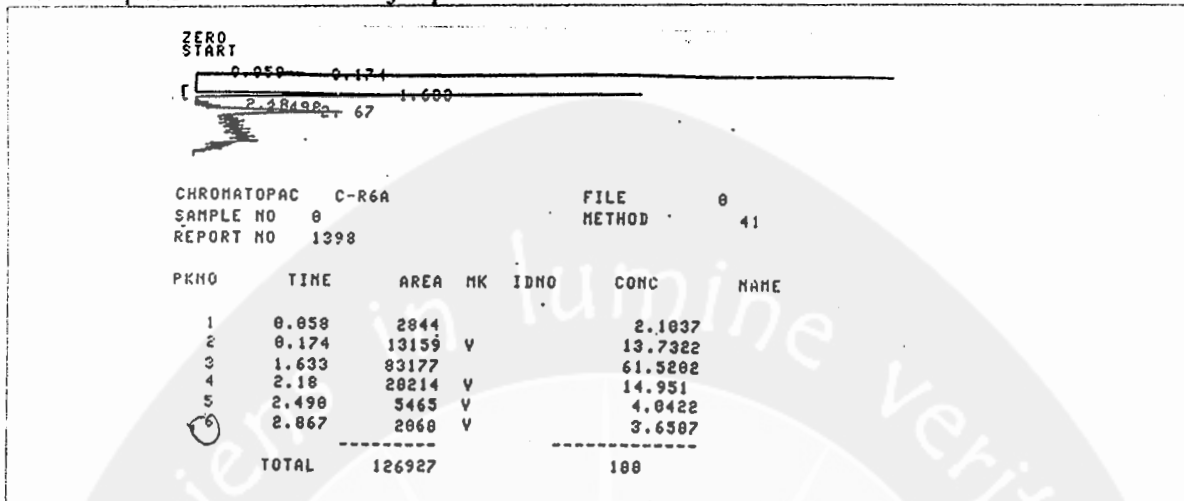
START

CHROMATOPAC C-R6A FILE 0
 SAMPLE NO 0 METHOD 41
 REPORT NO 1397

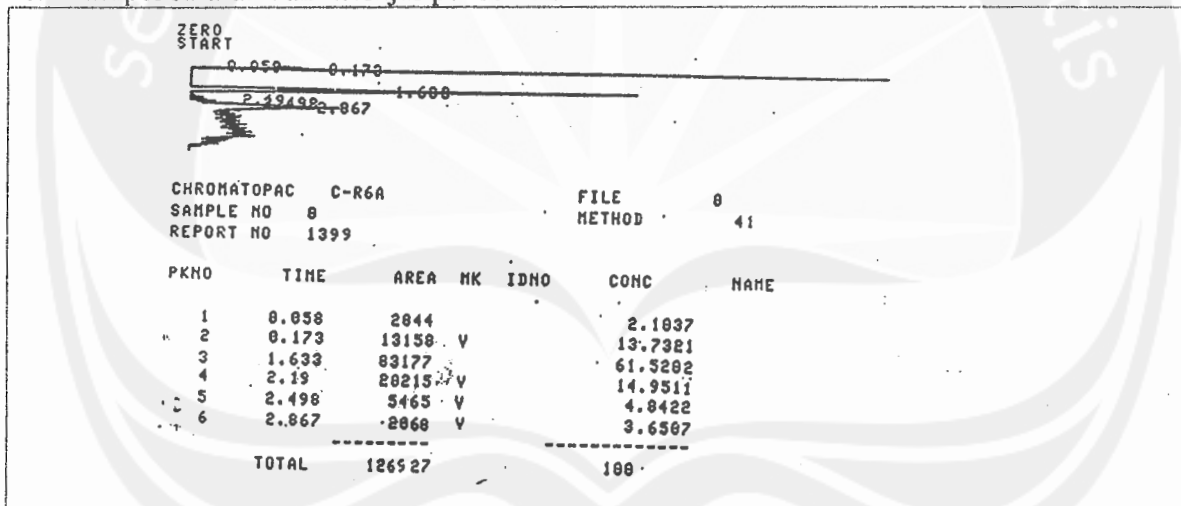
PKNO	TIME	AREA	MK	IDNO	CONC	NAME
1	0.158	15475			22.7034	
2	0.993	19284			25.7992	
3	1.613	38848	V		58.9013	
4	2.819	486		59	0.5961	
TOTAL		73293			100	

Lampiran 5c. Piktogram sampel saluran dan kelenjar pencernaan

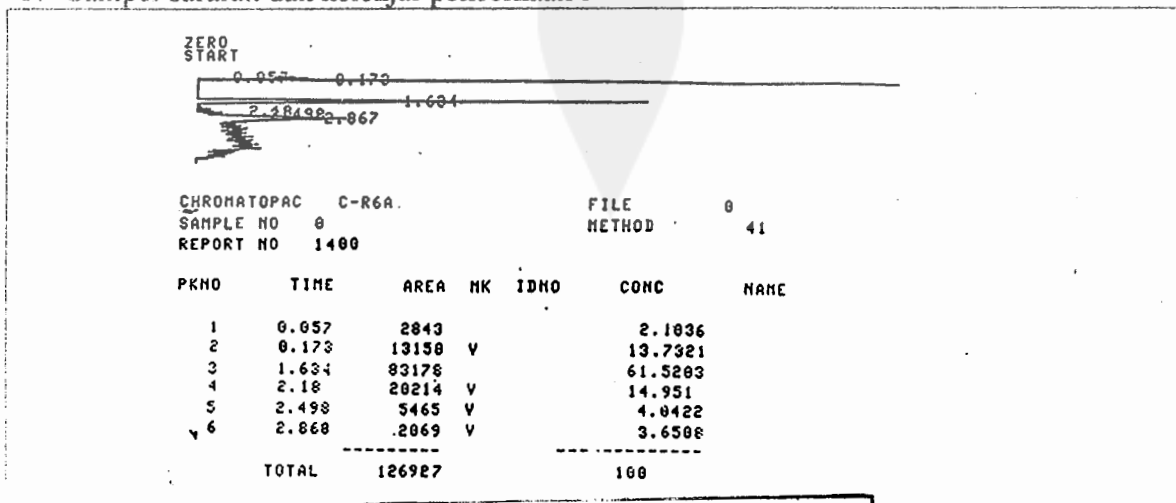
1. Sampel saluran dan kelenjar pencernaan 1



2. Sampel saluran dan kelenjar pencernaan 2



3. Sampel saluran dan kelenjar pencernaan 3



R.f
577
JOH
99

Kartu Buku
Perpustakaan
UNIVERSITAS
Atma Jaya Yogyakarta

No. Inv : 148/BL/Hd.11/99
Pengarang : Agustinus Johan Kuncara
Judul : Analisis akumulasi pestisida
organofosfat dan pengaruhnya pada walet
sarang putih (*collocalia fuciphage*)

No. Angg	Tgl Kembali	No. Angg	Tgl Kembali

