



PENGARUH BUANGAN PABRIK TERHADAP KANDUNGAN PESTISIDA DAN LOGAM BERAT AIR KALI CIPINANG - SUNTER JAKARTA

ID0000100

Ulfa, T. Syahrir, June Mellawati, dan Sofnie, M. Chairul
Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi - BATAN

ABSTRAK

PENGARUH BUANGAN PABRIK TERHADAP KANDUNGAN PESTISIDA DAN LOGAM BERAT AIR KALI CIPINANG-SUNTER JAKARTA. Telah dilakukan pemeriksaan kandungan pestisida dan logam berat pada hulu sungai (sekitar pabrik), dan hilir sungai (daerah pemukiman) sepanjang kali Cipinang-Sunter Jakarta, pada bulan Februari-Juni 1996. Tujuan pemeriksaan adalah untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh buangan pabrik terhadap kandungan pestisida dan logam berat air kali Cipinang-Sunter Jakarta. Metode pengukuran pestisida dilakukan dengan kromatografi gas dan cair, sedang logam berat dengan spektrometri pendar sinar-X. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa pada air kali Cipinang - Sunter telah ditemukan insektisida jenis organoklorin yaitu: BHC, endosulfan a dan b, dieldrin, pp-DDE, dan logam berat Ti, V, Cr, Fe, Ni, Cu, Hg, Zn, dan Pb.

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF INDUSTRIAL WASTE ON PESTICIDE AND HEAVY METAL CONTENTS IN CIPINANG-SUNTER RIVER WATER JAKARTA. The measurement of pesticide and heavy metal contents of river water in upperstream (around some factories), and downstream (housing area), along Cipinang - Sunter river Jakarta, on February-June 1996 had been done. The aim of the measurement was to get information about the influence of the factories wastes on pesticide and heavy metal contents in the Cipinang river water. Gas and liquid chromatograpis were used to measure the pesticide content and X-ray fluorescence spectrometry was used to measure the heavy metals content. Result of the measurements showed that Cipinang river water has contained some organochlorin pesticides, i.e., BHC, a and b endosulfan, dieldrin, pp-DDE, and heavy metals, i.e., Ti, V, Cr, Fe, Ni, Cu, Zn, and Pb.

PENDAHULUAN

Berbagai industri di Jakarta berkembang sangat pesat, seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Hal tersebut diantaranya dapat memberikan dampak negatif, yaitu beban terhadap lingkungan. Salah satu beban lingkungan yang cukup menonjol ialah pencemaran air sungai, sebagai akibat berbagai kegiatan manusia yang sangat bervariasi[1].

Seperti diketahui, air sungai merupakan sumber daya alam untuk memenuhi hajat hidup orang banyak, sehingga perlu diupayakan pemeliharaan kualitasnya agar tetap bermanfaat bagi kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya[2]. Kenyataan menunjukkan bahwa air sungai mendapat beban pencemaran sangat berat dari berbagai kegiatan manusia, seperti : limbah rumah tangga, kegiatan pertanian, peternakan, ekonomi dan lain-lain, sehingga mengakibatkan penurunan kualitas air sungai.

Jakarta dilewati oleh beberapa sungai, dan salah satu sungai tersebut adalah sungai Cipinang - Sunter. Pada bagian hulu sungai,

yaitu paralel dengan jalan raya Bogor terdapat banyak industri, diantaranya industri tekstil, cat, susu, logam, plastik, dan bahan kimia. Pada bagian hilir sungai, anak-anak sungai tersebut seperti sungai Sunter, Sentiong dan lain-lainnya, melalui daerah pemukiman, perkantoran, pertokoan, (Dewi Sartika, Jatinegara, Kramat Pulo, Kalipasir, Podomoro), dan berakhir di laut. Pemantauan secara umum guna memperoleh gambaran tentang kualitas seluruh air sungai yang mengalir di Jakarta sudah dan terus dilakukan oleh pemerintah DKI Jakarta secara periodik. Dalam penelitian ini penulis mencoba melakukan pengujian kimiawi mutu air sungai Cipinang-Sunter, khususnya kandungan pestisida dan logam berat, baik jenis maupun jumlahnya. Lokasi yang disampling ada-lah bagian hulu sungai Cipinang-Sunter, dimana terdapat beberapa industri, serta bagian hilir yaitu daerah pemukiman. Tujuan percobaan ini ialah untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh buangan limbah pabrik terhadap kandungan pestisida dan logam berat air sungai, karena sebagian penduduk kelas bawah masih memanfaatkan air sungai tersebut untuk keperluan rumah tangganya.

Kemudian hasil pengujian di-evaluasi dan dibandingkan dengan Baku mutu air sungai DKI Jakarta (SK. Gub. KDKI Jakarta No. 582 Tahun 1995). [3]

Penentuan kandungan pestisida dilakukan dengan kromatografi gas dan cair, sedang kandungan logam berat dengan spektrometri pendar sinar-X. [4,5]

BAHAN DAN METODE

Bahan

Dalam percobaan ini digunakan contoh air sungai yang diambil di sepanjang sungai Cipinang - Sunter, yaitu bagian hulu adalah daerah buangan limbah beberapa pabrik (pabrik tekstil, cat, pralon plastik PVC, logam, obat, dan susu), sedang bagian hilir adalah daerah perumahan (Dewi Sartika, Jatinegara, Salemba. Kramat Pulo, Kali pasir, Podomoro, dan danau Sunter Jakarta. Selain itu juga digunakan beberapa pereaksi kimia, yaitu HNO_3 pekat, HNO_3 encer, NH_4OH , APDC (amonium pirolidin ditiokarbamat), metanol, diklormetan, n-heksan, aseton, florisol, dan Na_2SO_4 anhidrat, semuanya berkualitas pro analisis buatan Merck, dan kertas saring whatman-41 serta milipore.

Peralatan

Penentuan pestisida menggunakan Kromatografi Gas merk Shimadzu, seppak cartridge C_{18} , dan Kromatografi kinerja tinggi. Penentuan logam berat menggunakan Spektro-meter pendar sinar - x yang dirangkaikan dengan detektor Si(Li), dan sebagai sumber pengekstasi adalah ^{109}Cd dan ^{59}Fe . Selain itu juga digunakan pH meter, alat penyaring bertekanan, botol polipropilen, dan beberapa alat gelas.

Pengambilan Contoh

Contoh diambil secara periodik, pada bulan Februari-Juni 1996, dan masing-masing lokasi 3 kali pengambilan. Contoh dikumpul-kan pada botol polipropilen (volume ± 2 l), kemudian diberi asam nitrat pekat beberapa ml hingga pH ± 2 , untuk pengawet. Setelah sampai di laboratorium laboratorium, contoh disaring untuk memisahkan kotoran yang terapung, dan

disaring ulang dengan kertas whatman-41, sehingga contoh air jernih dan siap untuk analisis.

Penentuan Kandungan Pestisida

a. Penentuan pestisida golongan organoklorin.

Pada percobaan ini digunakan seppak cartridge C_{18} . Mula-mula seppak cartridge dicuci dengan 2 ml metanol dan kemudian dibilas dengan 2 ml aquabidest. Sebanyak 300 ml contoh air dilewatkan kedalam seppak cartridge tersebut dan dibilas dengan 1 ml, campuran metanol dan air (1:1). Kemudian elusi dilanjutkan dengan 1 ml campuran metanol dan air (1:1) dan tetesan ditampung sebagai fraksi ke 1. Elusi dilanjutkan dengan 1 ml metanol dan tetesan ditampung sebagai fraksi ke 2. Kemudian kedua fraksi tersebut disuntikkan pada kromatografi gas yang dirangkaikan dengan detektor penangkap elektron ^{63}Ni . Jenis pestisida golongan organoklorin yang ditentukan adalah: BHC, endosulfan - a, endosulfan - b, dieldrin, pp - DDE, dan pp-DT.

b. Penentuan pestisida golongan organofosfat dan karbamat.

Sebanyak 300 ml contoh air dimasukkan ke dalam labu ekstraksi, kemudian diekstraksi dengan 50 ml diklormetan (CH_2Cl_2) selama 5 menit. Fase organik dipisahkan, dan dilewatkan melalui corong yang per-mukaannya dilapisi kertas saring whatman-41 dan berisi Na_2SO_4 anhidrat. Perlakuan tersebut diulangi sebanyak 3 kali. Fase organik hasil ekstraksi dipisahkan, dan ditampung dalam labu, lalu diuapkan. Kemudian ditambah 5 ml diklormetan (CH_2Cl_2), dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan diuapkan dengan gas N_2 . Setelah pelarut CH_2Cl_2 habis menguap, ditambah-kan 1 ml metanol, dan larutan tersebut disuntikkan pada kromatografi gas, untuk analisis kualitatif dan kuantitatif. Untuk penentuan pestisida golongan organofosfat digunakan kromatografi gas detektor nyala (flame ionization detector), sedang untuk pestisida jenis karbamat digunakan kromatografi cair kinerja tinggi. Jenis pestisida golongan

organofosfat yang ditentukan adalah: metidation, fenitration, klorpirifos, dan diazinon. Sedang golongan karbamat adalah: karbaril dan karbofuran.

Penentuan Kandungan Logam Berat

Pada percobaan ini digunakan APDC (amonium pirolidin ditiokarbamat) 1% sebagai pengompleks logam-logam dalam contoh, dan terbentuknya senyawa khelat kompleks tersebut pada pH 4. Larutan APDC yang digunakan adalah larutan segar, dan untuk penepatan pH digunakan larutan asam atau basa yang murni.

Mula-mula sebanyak 500 ml contoh air dimasukkan ke dalam gelas piala, lalu ditambahkan larutan APDC 1 % sebanyak 10 ml, dan ditepatkan keasamannya pada pH 4 dengan pH-meter. Larutan campuran tersebut dikocok selama 30-60 menit, hingga terlihat endapan khelat. Endapan disaring (dengan bantuan pompa bertekanan) dan ditampung pada kertas saring milipor (ukuran pori $\leq 0,4 \mu\text{m}$). Demikian juga larutan standar campuran, diperlakukan sama dengan contoh. Kertas saring yang berisi endapan khelat standar dan contoh dikeringkan dibawah lampu IR, lalu dilanjutkan pengukuran dengan spektrometer pendar sinar-X. Unsur Ti (titan) diukur sebagai $\text{TiK}\alpha$ pada energi 4,51 keV, V (vanadium) sebagai Vka pada energi 4,95 keV, Cr (krom) sebagai CrKa pada energi 5,41 keV, Fe (besi) sebagai FeKa pada energi 6,40 keV, Ni (nikel) sebagai NiKa pada energi 7,47 keV, Cu (tembaga) sebagai CuKa pada energi 8,05 keV, Zn (seng) sebagai ZnKa pada energi 8,63 keV, Hg (merkuri) sebagai HgLa pada energi 9,98 keV, dan Pb (timbal) sebagai PbLa pada energi 10,55 keV. Eksitasi unsur-unsur tersebut menggunakan sumber pengeksitasi ^{109}Cd dan ^{55}Fe dengan aktivitas masing-masing adalah 740 MBq (30/8/1994).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penentuan kandungan pestisida dalam contoh air sungai terlihat pada Tabel 1, 2, dan 3, dan kromatogram beberapa jenis insektisida yang diperiksa terlihat pada Gambar 1 dan 2.

Pada Tabel 1 terlihat jenis insektisida golongan organofosfat yaitu: metidation, fenitration, klorpirifos, dan diazinon tidak ditemukan dalam semua contoh air sungai yang dianalisis. Pada Tabel 2 terlihat bahwa jenis insektisida golongan organoklorin yaitu BHC, endosulfan - a dan b, dieldrin, dan pp-DDE ditemukan pada beberapa contoh air sungai, yaitu pada lokasi I, II, III, IV, VI, dan VII. Lokasi I dekat pabrik tekstil, yang biasanya menggunakan pestisida sebagai bahan anti rayap untuk penyimpanan tekstil, pada lokasi II terdapat pabrik cat dan pestisida, sedang pada lokasi III, IV, VI dan VII terdapat pabrik logam, susu, bahan kimia dan plastik, yang kecil kemungkinan menggunakan pestisida. Relatif kecilnya jumlah insektisida yang ditemukan menunjukkan bahwa zat-zat tersebut bukan berasal dari pabrik dekat air sungai yang disampling, melainkan dari hulu sungai yang melewati daerah pertanian (padi dan sayuran) yaitu daerah pertanian di Bogor. Seperti diketahui bahwa sebagian besar pemakaian insektisida jenis organoklorin pada pertanian sudah dilarang. Jadi kemungkinan zat tersebut masih ditemukan karena sisa-sisa dalam tanah dari pemakaian terdahulu. Pada Tabel 3 terlihat bahwa jenis insektisida golongan karbamat, yaitu karbaril dan karbofuran tidak ditemukan dalam semua contoh air sungai yang dianalisis. Seperti diketahui bahwa insektisida jenis tersebut bersifat mudah terurai oleh sinar matahari, sehingga kemungkinan ditemukan adalah kecil.

Hasil penentuan kandungan logam berat dalam contoh air sungai terlihat pada Tabel 4 a dan 4 b, sedang gambar spektra logam berat salah satu contoh air yang dianalisis terlihat pada Gambar 3 dan 4. Terlihat bahwa baik pada contoh air daerah industri maupun daerah pemukiman telah ditemukan logam berat Ti, V, Cr, Fe, Ni, Cu, Zn, Hg, dan Pb. Jumlah kandungan logam berat dalam contoh air yang disampling dari daerah industri lebih besar dari daerah pemukiman. Seperti diketahui bahwa industri cat, tekstil, dan logam, menggunakan bahan yang mengandung logam-logam, sehingga pada limbah buangan pabrik ditemukan relatif lebih besar daripada limbah daerah pemukiman. Pada daerah pemukiman

ditemukan kadarnya relatif lebih rendah, karena pengaruh pengenceran air sungai oleh air hujan atau air buangan lainnya.

KESIMPULAN

Dari hasil pemeriksaan air sungai Sunter bagian hulu (daerah industri) dan bagian hilir (daerah pemukiman), terhadap kandungan pestisida dan logam berat, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Telah ditemukan insektisida golongan organoklorin, yaitu BHC, endosulfan - a dan b, dieldrin, dan pp - DDE, sedang golongan organofosfat dan karbamat tidak ditemukan. Jumlah insektisida tersebut masih dalam batas yang diperbolehkan, yaitu BHC < 40 ppb, endosulfan - a dan b < 100 ppb, dieldrin < 0,70 ppb, dan pp - DDE < 100 ppb. [6]
- Telah ditemukan beberapa macam logam berat yaitu: Ti, V, Cr, Fe, Ni, Cu, Zn, Hg, dan Pb dalam air kali Cipinang - Sunter.
- Konsentrasi logam-logam dalam contoh air di daerah industri lebih besar daripada di daerah pemukiman. Walaupun demikian, evaluasi terhadap mutu baku air sungai menunjukkan masih dalam batas yang diperbolehkan.[3]

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ibu Ir. Surtipanti, S., yang telah membimbing dalam penelitian ini, dan juga saudara Suripto dan Christina Tri Suharni yang telah membantu preparasi contoh.

DAFTAR PUSTAKA

1. DUAH ASANTE KOFI, D., Hazardous Waste Risk Assessment California Lewis Publisher London, Tokyo (1993).
2. PALAR, H., Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta (1994)
3. HARAHAHAP, J. T., LILIAN SARI, dan YUNANI, Pemantauan kualitas kimiawi air sungai di wilayah DKI Jakarta 1995-1996 Kantor Pengkajian Perkotaan dan lingkungan DKI Jakarta.
4. SUMATRA, M., Metode yang telah dikembangkan dilaboratorium kimia, PAIR BATAN (1990).
5. JENKINS, R., GOULD X R. W., and GEDKE, D., Quantitative X-ray Spectrometry, Marcel Dekker Inc., New York (1981).
6. DEPKES., Persyaratan kualitas air minum, Permenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990.

Tabel 1. Hasil pengukuran kandungan pestisida golongan organofosfat dalam contoh air kali Cipinang-Sunter Jakarta, pada bulan Februari - Juni 1996.

Lokasi	Metidation (ppb)	Fenitration (ppb)	Klorpirifos (ppb)	Diazinon (ppb)
I	tt	tt	tt	tt
II	tt	tt	tt	tt
III	tt	tt	tt	tt
IV	tt	tt	tt	tt
V	tt	tt	tt	tt
VI	tt	tt	tt	tt
VII	tt	tt	tt	tt
VIII	tt	tt	tt	tt
IX	tt	tt	tt	tt
X	tt	tt	tt	tt
XI	tt	tt	tt	tt

Keterangan: tt = tak terdeteksi

Tabel 2. Hasil pengukuran kandungan pestisida golongan organoklorin dalam contoh air kali Cipinang - Sunter Jakarta, pada bulan Februari - Juni 1996. (tt = tidak terdeteksi)

Lokasi	BHC (ppb)	Endosulfan - a (ppb)	Endosulfan - b (ppb)	Dieldrin (ppb)	pp-DDE (ppb)	pp-DDT (ppb)
I	tt	0,29± 0,03	0,75 ±0,22	tt	0,64± 0,17	tt
II	tt	1,0 ± 0,02	0,27 ±0,05	tt	0,29± 0,05	tt
III	tt	0,82± 0,10	0,53 ±0,11	tt	0,23± 0,11	tt
IV	tt	0,79± 0,02	0,62 ±0,20	tt	0,37± 0,13	tt
V	tt	tt	tt	tt	tt	tt
VI	0,43±0,10	tt	tt	0,20±0,40	tt	tt
VII	tt	tt	tt	1,0 ± 0,54	tt	tt
VIII	tt	tt	tt	tt	tt	tt
IX	tt	tt	tt	tt	tt	tt
X	tt	tt	tt	tt	tt	tt
XI	tt	tt	tt	tt	tt	tt

Tabel 3. Hasil pengukuran kandungan **pestisida golongan karbamat** dalam contoh air kali Cipinang-Sunter Jakarta, pada bulan Feb.-Juni 1996. (tt = tidak terdeteksi)

Lokasi	Karbaril (ppb)	Karbofuran (ppb)
I	tt	tt
II	tt	tt
III	tt	tt
IV	tt	tt
V	tt	tt
VI	tt	tt
VII	tt	tt
VIII	tt	tt
IX	tt	tt
X	tt	tt
XI	tt	tt

Tabel 4a. Hasil pengukuran kandungan **logam berat** dalam contoh air Kali Cipinang - Sunter Jakarta, pada bulan Feb.-Juni 1996.

Lokasi	Ti (ppb)	V (ppb)	Cr (ppb)	Fe (ppb)	Ni (ppb)
I	5,6 ± 0,5	2,9 ± 0,5	15 ± 5,8	1170 ± 76	4,4 ± 1,6
II	3,5 ± 0,3	4,1 ± 0,3	10 ± 3,2	1030 ± 67	9,3 ± 2,1
III	27,7 ± 2,2	9,7 ± 1,7	12,7 ± 5,2	1300 ± 67	4,8 ± 2
IV	9,6 ± 1,8	10,8 ± 4,1	13,3 ± 6,6	673 ± 65	6,4 ± 1,3
V	9,0 ± 3,2	3,1 ± 1,4	8,7 ± 4,1	582 ± 60	7,1 ± 2,4
VI	9,3 ± 0,9	2,3 ± 1,0	12,9 ± 2,7	914 ± 38	13,5 ± 3,6
VII	3,1 ± 2,6	1,7 ± 0,8	1,8 ± 0,5	149 ± 50	5,1 ± 1,2
VIII	1,2 ± 1,1	3,9 ± 1,4	4,1 ± 2,1	303 ± 25	1,7 ± 0,5
IX	2,3 ± 0,9	1,5 ± 0,3	4,0 ± 1,2	359 ± 33	1,0 ± 0,5
X	1,4 ± 0,4	3,8 ± 1,7	5,8 ± 1,8	177 ± 30	1,6 ± 0,5
XI	2,0 ± 1,3	2,5 ± 0,9	3,8 ± 0,5	121 ± 24	3,9 ± 0,4

Keterangan: tt = tak terdeteksi

Tabel 4b. Hasil pengukuran kandungan **logam berat** dalam contoh air kali Cipinang - Sunter Jakarta, pada bulan Feb. - Juni 1996.

Lokasi	Cu (ppb)	Zn (ppb)	Hg (ppb)	Pb (ppb)
I	7,3±1,2	59,0 ±4,0	12,6±1,7	9,0±1,4
II	7,6±1,4	29,0 ±8,0	14,9±2,1	15,8±2,6
III	14,9±1,7	43,0 ±5,0	17,5±2,3	22 ± 2,3
IV	15,5±0,6	63,0±10,0	13,9±2,7	11,5±3,1
V	6,9±1,3	28,0±4,0	14,3±3,5	11,4±2,8
VI	17,2±2,6	18,0±3,0	10 ±1,4	16,9±2,4
VII	3,8±1,1	6,7±1,3	2,4±0,7	3,2±1,1
VIII	2,7±1,4	4,8±0,5	1,8±0,4	2,3± 0,9
IX	1,7±0,9	5,5±0,5	1,5± 0,4	2,3±1,6
X	0,9±0,1	0,9±0,2	1,3± 0,3	0,9±0,3
XI	1,5± 0,3	1,7±0,4	1,8±0,4	1,1±0,4

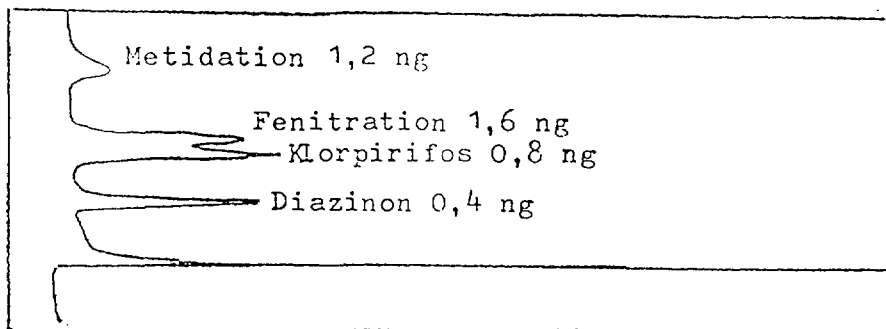
Keterangan: tt = tak terdeteksi

Tabel 5. Batas kandungan **pestisida dan logam berat** yang diizinkan dalam air minum (Permenkes RI No.46/MENKES/PER/ IX/1990)

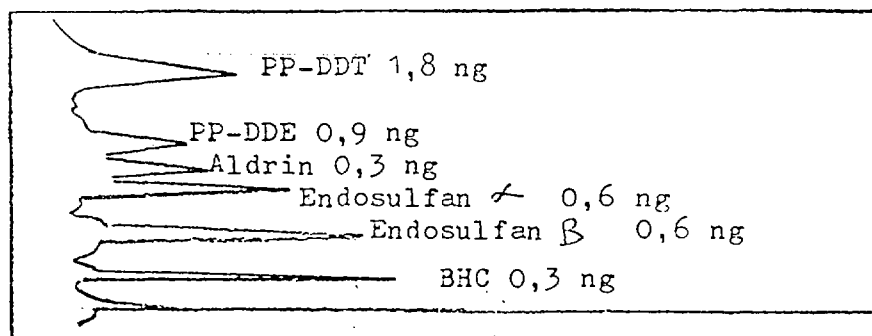
	Konsentrasi (ppb)
a. Pestisida (kimia organik)	
<u>Organofosfat:</u>	
1. Metidation	100
2. Fenitration	100
3. Klorpirifos	100
4. Diazinon	100
<u>Karbamat:</u>	
1. Karbaril	100
2. Karbofuran	100
<u>Organoklorin:</u>	
1. Dieldrin	0,70
2. Endosulfan - a dan b	100
3. BHC	100
4. pp - DDE	40
5. pp - DDT	100
b. Logam berat (kimia anorganik):	
1. Hg	1
2. Fe	300
3. Cd	5
4. Cr (VI)	50
5. Mn	100
6. Zn	5000
7. Cu	1000
8. Pb	50

Tabel 6. Baku mutu air sungai di DKI Jakarta (SK.Gub. KDKI Jakarta No. 582 1995)

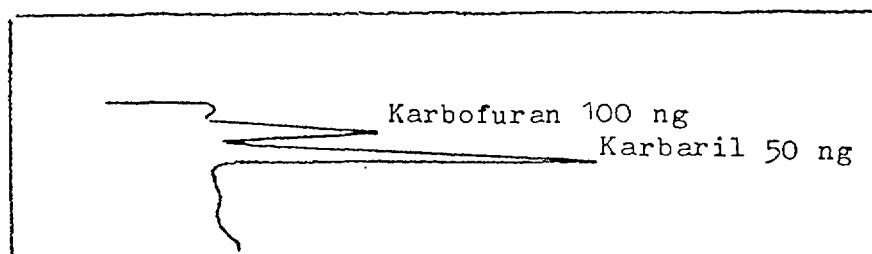
Peruntukan air sungai :	Jenis Logam							
	Fe(ppm)	Cu (ppm)	Pb(ppm)	Cd(ppm)	Ni(ppm)	Zn(ppm)	Mn(ppm)	Cr(ppm)
Air baku air minum	2	0.10	0.10	0.10	0.1	1	0.50	-
Perikanan	-	0.02	0.03	0.01	0.10	0.05	-	-
Pertanian	-	0.10	0.10	0.01	-	1	1	-
Usaha Perkotaan	-	0.10	0.10	0.01	-	1	1	-



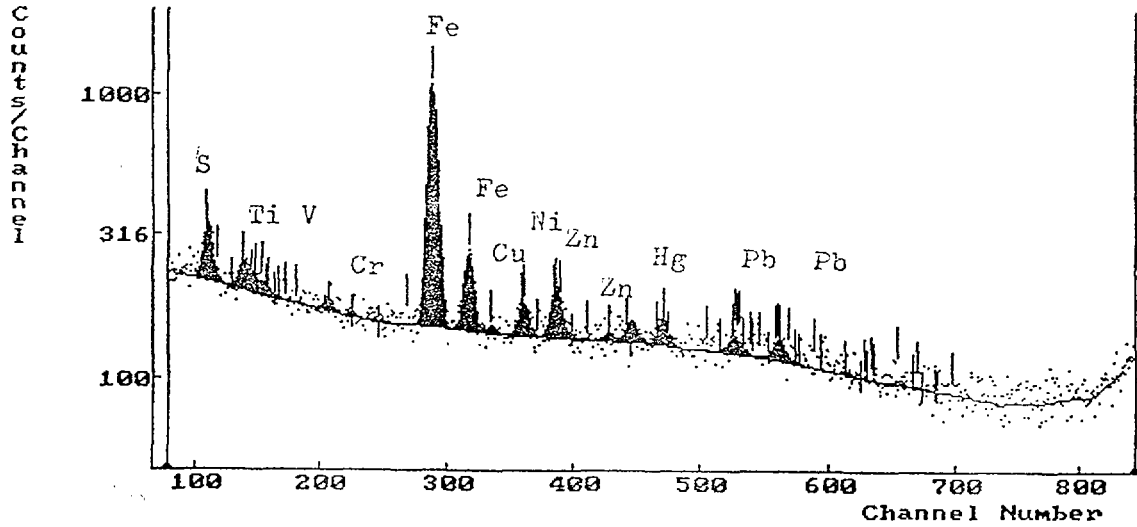
Gambar 1 : Kromatogram insektisida organofosfat menggunakan GC-shimadzu, kondisi pengukuran : isi kolom CHDMS suhu 190°C, kecepatan aliran 70 mM/menit.



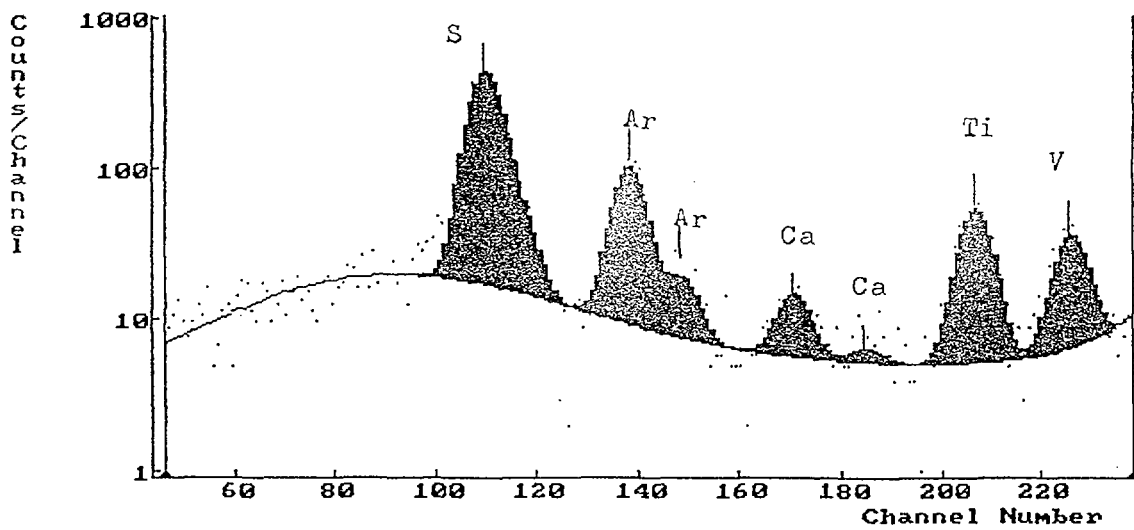
Gambar 2 : Kromatogram insektisida organoklorin menggunakan GC-shimadzu, kondisi pengukuran : isi kolom 2% DC 200 suhu 200°C, kecepatan aliran 70 mM/menit.



Gambar 3 : Kromatogram insektisida karbamat menggunakan kromatografi kinerja tinggi merek Shimadzu, kondisi pengukuran : isi kolom phenomenek 10-C18, pelarut metanol dan air (8:2), λ 254 nM, kecepatan aliran 1,5 mM/menit.



Gambar 4 : Spektra logam berat dalam contoh air kali, pengukuran dengan Spektrometer pendar sinar-X, sumber pengeksitasi Cd-109



Gambar 5 : Spektra logam berat dalam contoh air kali, pengukuran dengan Spektrometer pendar sinar-X, sumber pengeksitasi Fe-55

DISKUSI

Eri Hiswara - PSPKR

Walaupun sampai saat penelitian kandungan pencemar yang diperoleh masih di bawah nilai yang diperbolehkan, namun akibat akumulasi pada saat Ibu berbicara mungkin telah

mendekati nilai ambang tersebut. Karena itu tindak lanjut apa yang diusulkan untuk mengurangi kandungan pencemar tersebut ?

Ulfa T. Syahrir :

Setiap industri harus mentaati peraturan yang dikeluarkan pemerintah yaitu mengelola limbahnya (water treatment). Dilakukan

pemantauan secara berkala untuk menentukan air sungai Cipinang-Sunter tercemar atau tidak. Kalau besar pencemaran air sungai disekitar pabrik tersebut, pabrik di sekitar perairan tersebut akan diperiksa pembuangan limbahnya dan akan diberikan sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Sahala - PPkTN :

1. Apakah sepanjang aliran sungai Cipinang-Sunter terdapat pabrik pestisida, kalau tidak, dari mana sumber pestisida yang terdapat dalam aliran sungai tersebut ?
2. Apakah limbah pestisida telah melewati ambang batas ?

Ulfa T. Syahrir :

1. Sepanjang aliran sungai Cipinang-Sunter terdapat pabrik pestisida yaitu pabrik cat dan pestisida. Kemungkinan lain berasal dari industri tekstil yang menggunakan pestisida sebagai obat anti rayap pada penyimpanan tekstil. Mungkin juga berasal dari hulu sungai yang melewati daerah pertanian (padi dan sayuran) yaitu daerah pertanian Bogor.
2. Limbah pestisida belum melewati ambang batas yang dikeluarkan oleh PERMENKES RI No. 416/MENKES/PER/H/1990.

Mulyono Hasyim - PSPKR :

1. Apakah yang Anda teliti unsur-unsur stabil atau radionuklidanya ?
2. Jika unsur stabil, tentunya harus dilakukan proses aktivasi sebelum diukur dengan spektrometer pendar sinar-X, apakah Ibu melakukannya ?
3. Atau penelitian yang dilakukan ini sebatas pengukuran unsur stabil, kalau ya, tentunya penelitian ini dilakukan oleh BAPEDAL. Mohon penjelasan.

Ulfa T. Syahrir :

1. Yang diteliti unsur-unsur stabil.
2. Ya, kami melakukannya.
3. Kami terbuka untuk bekerjasama sehingga memberikan masukan yang baik untuk pemerintah dalam masalah mengatasi pencemaran dari industri.

Rofiq Syaefudin - PSPKR :

1. Dari abstrak, yang ditentukan kandungan pestisida atau insektisida. Apakah perbedaan antara keduanya.
2. Apakah hasil kandungan yang ditemukan bergantung pada jenis buangan pabrik atau jumlah pabrik ?

Ulfa T. Syahrir :

1. Pestisida adalah senyawa organik yang digunakan untuk membasmi hama, sedangkan insektisida adalah salah satu bagian dari pestisida tersebut.
2. Tergantung dari buangan pabrik yang memproduksi bahan kimia, cat, pestisida atau barang yang menggunakan campuran pestisida atau logam berat, dan bukan dari jumlahnya.