

628.53

MUH

a e.1



LAPORAN PENELITIAN

ANALISIS PENGAKTIFAN NEUTRON UNTUK MENENTUKAN LAJU AKUMULASI EMISI Pb DARI KEGIATAN TRANSPORTASI

Oleh:

Ir. Mohammad Munir, MSi.

Agus Subagio, SSI.

Eko Hidayanto, SSI.

DIBAYAI OLEH PROYEK PENGKAJIAN DAN PENELITIAN ILMU PENGETAHUAN TERAPAN
DENGAN SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN PENELITIAN

NOMOR: 015/P2IPT/DM/VI/1999

DIREKTORAT PEMBINAAN PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
JANUARI 2000

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA**

1. a. Judul Penelitian : Analisis Pengaktifan Neutron untuk menentukan Laju Akumulasi Emisi Pb dari Kegiatan Transportasi
b. Bidang Ilmu : MIPA
c. Kategori Penelitian : Mengembangkan IPTEKS
2. Ketua Peneliti :
a. Nama : Ir. Mohammad Munir, MSi.
b. Jenis Kelamin : Laki-laki
c. Gol. Pangkat & NIP : IIIc/Penata /131639679
d. Jabatan Fungsional : Lektor Muda
e. Jabatan Struktural : -
f. Fakultas/Jurusan : MIPA/Fisika
g. Pusat Penelitian : Laboratorium Fisika Atom & Nuklir Jurusan Fisika
3. Jumlah Tim Peneliti : 3 orang
a. Nama anggota : Agus Subagio, SSi.
b. Nama anggota : Eko Hidayanto, SSi.
4. Lokasi Penelitian : Jalan raya di kota Semarang
5. Lama Penelitian : 10 bulan
6. Biaya : Rp 5.000.000,00
(Lima juta rupiah)
-



Mengesahkan,
Dekan Fakultas MIPA,
Dr. Mustafid, Eng. Ph.D

Semarang, 24 Januari 2000
Ketua Peneliti,

Ir. Mohammad Munir, MSi.
NIP. 131 639 679



Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian
Prof. Dr. dr. Satoto
NIP. 130 668 071

RINGKASAN

ANALISIS PENGAKTIFAN NEUTRON UNTUK MENENTUKAN LAJU AKUMULASI EMISI Pb DARI KEGIATAN TRANSPORTASI

Mohammad Munir, Agus Subagio dan Eko Hidayanto
Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro Semarang

Terjadinya polusi udara oleh kegiatan transportasi berasal dari emisi gas CO, NO_x, VOC_s, Pb dan partikulat menimbulkan gangguan terhadap kesehatan. Pb dapat masuk ke tubuh manusia melalui serapan saluran pencernaan (digesti) atau melalui saluran pernafasan (inhalasi). Rambut manusia dapat mengakumulasi logam berat Pb sebagai unsur kelumit (*trace metal*). Ikatan Pb dalam rambut memberikan informasi akumulasi Pb dalam darah dengan tingkat akumulasi Pb dalam rambut yang lebih besar dibanding akumulasinya dalam jaringan tubuh lainnya.

Karena Pb merupakan unsur toksis, mudah terakumulasi dalam tubuh manusia (jaringan, tulang, darah dan rambut) maka penentuan konsentrasi Pb dalam tubuh manusia memerlukan metode analisis yang spesifik. Metode analisis yang sering digunakan untuk analisis unsur kelumit Pb dalam rambut tanpa mempengaruhi komposisi kimia sampel adalah metode Spektrofotometri Serapan Atom (AAS) yang berbasis pada pencacahan atom.

Dari pengamatan kandungan Pb pada dua dari sampel rambut, dapat diperoleh hasilnya sebagai berikut :

- Konsentrasi Pb = $(4,334 \pm 0,035) \mu\text{g} / \text{g}$
- Konsentrasi Pb = $(0,837 \pm 0,002) \mu\text{g} / \text{g}$

Kandungan tersebut cukup tinggi sehingga perlu penanganan masalah pencemaran gas-gas buangan dari kegiatan transportasi yang lebih serius.

Metode AAS ini tepat untuk menentukan konsentrasi suatu unsur pada konsentrasi runtu.

SUMMARY

NEUTRON ACTIVATION ANALYSIS TO DETERMINE THE ACCUMULATION OF Pb EMISSION RATE FROM THE TRANSPORTATION ACTIVITY

Mohammad Munir, Agus Subagio dan Eko Hidayanto

Physics department of Mathematics and Sains Faculty Diponegoro University Semarang

The air pollution by transportation activity from transportation activity from gase emission of CO, NO_x, VOC_s, Pb and the particulat are make the disturption of healthy. Pb can enter the body pass through the absorption of digestion duct or respiration duct. The hair can accumulate the Pb heavy metal as trace metal. Pb band at the hair is give information of Pb accumulation on the blood with Pb accumulation level at the hair which more great if it compare in other the body tissue.

Because the Pb is toxic element, it easy to accumulate in the body (tissue, bone, blood and hair), so to determine the Pb concentration in the body is necessary he specific analysis method. The analysis method which often be used to analysis the Pb trace element in the hair, without influence composition of sample chemistry is the Atomic Absorption Spectrophotometri (AAS) that it is basis of the atomic chops.

From the observation of Pb concentration at two hair sample, it the result is :

- The Pb concentration is = $(4,334 \pm 0,035) \mu\text{g} / \text{g}$
- The Pb concentration is = $(0,837 \pm 0,002) \mu\text{g} / \text{g}$

The concentration is high enough, so it needed the handling at gas pollution problems from the transportation activity wich more seriously.

The AAS method is precise to determine the element concentration on the trace concentration.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah swt sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul "Analisis Pengaktifan Neutron untuk Menentukan Laju Akumulasi Emisi Pb dari Kegiatan Transportasi". terselesaikannya laporan ini tak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada masyarakat Dirjen Dikti Departemen Pendidikan dan Kebudayaan RI yang telah membiayai penelitian ini.
2. Staf dan crue Laboratorium Kimia Fisika pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Reaktor - E. P. Tenaga Atom Nasional Yogyakarta atas kerjasamanya yang baik untuk penelitian ini.
3. Para responden untuk kesediannya diambil sampel rambutnya sehingga sangat membantu kelancaran penelitian ini.
4. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang juga sangat turut membantu penelitian ini.

Semoga penelitian ini bermanfaat dan akan lebih berkembang seiring berkembangnya ilmu dan teknologi di masa mendatang.

Wassalam

Penulis

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Perbedaan kandungan Pb pada berbagai pekerja	5
Tabel 2. Tipe atomiser nyala beberapa unsur untuk analisis AAS	8

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data-data responden berdasarkan lokasi, umur dan lama bekerja sebagai tukang parkir
- Lampiran 2. Data optimasi (Pb Kalibrasi Standar)
- Lampiran 3. Kurva Kalibrasi
- Lampiran 4. Grafik Hasil analisa sampel I - 5
- Lampiran 5. Grafik Hasil analisa sampel I – 6
- Lampiran 6. Gambar Set-up unit dasar peralatan
- Lampiran 7. Proses optik pada AAS 5 EA
- Lampiran 8. Personalia peneliti

I. PENDAHULUAN

Polusi udara yang disebabkan oleh kegiatan transportasi berasal dari emisi gas CO, NO_x, VOCs, Pb dan partikulat. Zat-zat tersebut berpotensi menimbulkan gangguan terhadap kesehatan seperti terjadinya iritasi saluran pernafasan atas dan bawah, iritasi terhadap mata dan sistem lainnya, efek toksik yang akut terhadap sistemik, mutagenik dan karsinogenik, serta gangguan terhadap kemampuan tubuh melawan infeksi (Aarkrog, 1988).

Menurut Hart dkk.(1993), Pb dapat masuk ke tubuh manusia melalui serapan saluran pencernaan (digesti) atau melalui saluran pernafasan (inhalasi). Setelah diserap oleh tubuh maka Pb akan berikatan dengan protein plasma, ditransportasikan oleh darah dan akan terakumulasi dalam tulang dan jaringan lunak (termasuk otak) dan sebagian kecil diekskresi melalui urine dan faeces. Adanya Pb dalam tubuh manusia dapat menyebabkan gangguan terhadap ginjal, liver, sistem reproduksi, formasi darah, proses-proses dasar selular dan fungsi otak. Kadar Pb dalam darah lebih dari 80 µg/dL dapat menimbulkan keracunan akut dan *encephalopathy*. Peningkatan kadar *ambient* Pb sekitar 1 µg/m³ berkorelasi dengan peningkatan kadar Pb dalam darah antara 1-2 µg/dL.

Rambut manusia dapat mengakumulasi logam berat Pb sebagai unsur kelumit (*trace metal*). Rambut terdiri dari keratin (campuran protein *cystine* dan asam amino lainnya), mengandung atom-S dan gugus *sulphydril* yang mengikat Pb dalam rambut. Ikatan Pb dalam rambut memberikan informasi akumulasi Pb dalam darah dengan tingkat akumulasi Pb dalam rambut yang lebih besar dibanding akumulasinya dalam jaringan tubuh lainnya. Konsentrasi Pb dalam tubuh sekitar 1,5 ppm; dalam darah sekitar 0,2 ppm; dan dalam rambut sekitar 20 ppm (Lenihan, 1978).

Teknik analisis yang dikembangkan untuk estimasi unsur kelumit Pb dalam rambut berhasil mendeteksi konsentrasi pada atau di bawah orde 10⁻⁶ ppm. Karena sampel rambut massanya dalam kisaran satuan milligram, maka diperlukan kecermatan dalam pengumpulan dan prosedur preparasi sampel agar

tidak terkontaminasi sebelum dianalisis. Selain itu juga diperlukan metode analisis Pb dalam rambut yang sangat akurat (Lenihan, 1978).

Metode analisis yang selama ini digunakan untuk menentukan unsur kelumit Pb dalam rambut (termasuk metode kimiawi) tidak cukup akurat untuk keperluan estimasi, karena metode tersebut didesain untuk analisis larutan sementara rambut tidak mudah dibuat larutan dan reagen yang digunakan dapat mengkontaminasi sampel. Metode analisis unsur kelumit Pb dalam rambut tidak boleh menggunakan perlakuan kimia dalam preparasi sampelnya.

Metode analisis yang sering digunakan untuk analisis unsur kelumit Pb dalam rambut tanpa mempengaruhi komposisi kimia sampel adalah metode Spektrofotometri Serapan Atom (AAS) yang berbasis pada pencacahan atom. Pada metode AAS :

1. Mampu memberikan hasil analisis konsentrasi Pb dalam orde 10^{-6} ppm
2. Pada konsentrasi Pb yang lebih rendah dalam sampel kadang diberi tanda "tt" (tak terdeteksi) karena keterbatasan jangkauan pendeteksian,
3. Mampu mengidentifikasi unsur logam berat secara sendiri-sendiri.

Karena Pb merupakan unsur toksis, mudah terakumulasi dalam tubuh manusia (jaringan, tulang, darah dan rambut) maka penentuan konsentrasi Pb dalam tubuh manusia memerlukan metode analisis yang spesifik.

Metode analisis lain yang dapat diadaptasi dan diterapkan dalam penentuan konsentrasi Pb pada rambut manusia dengan akurasi yang tinggi dan orde satuan yang rendah adalah metode Analisis Pengaktifan Neutron (APN). (Sasongko, 1997). Pada metode analisis APN ini:

1. Mampu memberikan hasil analisis konsentrasi Pb pada rambut manusia dalam orde satuan yang lebih rendah (10^{-9} - 10^{-12} ppm),
2. Konsentrasi Pb dalam rambut manusia yang diberi tanda "tt" (tak terdeteksi) dengan metode AAS diharapkan dapat dikurangi karena lebarnya jangkauan pendeteksian dengan metode ini,