

**SCIENCE** days 2010

ISBN : 978-602-97522-0-5

**PROSEDING**

**SEMINAR NASIONAL BASIC SCIENCE III**

*Tema:*

*Kontribusi Sains untuk Pengembangan Pendidikan,  
Biodiversitas dan Mitigasi Bencana pada Daerah Kepulauan*



Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Pattimura

Ambon 2010

ISBN : 978-602-97522-0-5

# **PROSEDING**

## *SEMINAR NASIONAL BASIC SCIENCE II*

Kontribusi Sains Untuk Pengembangan Pendidikan,  
Biodiversitas dan Mitigasi Bencana  
Pada Daerah Kepulauan



### **SCIENTIFIC COMMITTEE:**

Prof. H.J. Sohilait, MS  
Prof. Dr. Th. Pentury, M.Si  
Dr. J.A. Rupilu, SU  
Drs. A. Bandjar, M.Sc  
Dr.Ir. Robert Hutagalung, M.Si

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PATTIMURA  
AMBON, 2010**

**KADAR LOGAM TIMBAL (Pb) PADA RAMBUT POLISI  
LALULINTAS DI KECAMATAN SIRIMAU KOTA AMBON**

Adriani Bandjar

*Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Pattimura, Ambon***ABSTRAK**

Telah dilakukan analisa kadar logam Pb di rambut Polisi Lalulintas yang bertugas di daerah padat lalulintas di Kecamatan Sirimau Kotamadya Ambon. Analisa dilakukan untuk mengetahui dampak pencemaran logam Pb dari penggunaan bahan bakar kendaraan bermotor. Hasil analisa Pb dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) di tiga lokasi penelitian yaitu Jl.Jenderal Sudirman, Jl.Pantai Mardika dan Kantor Ditlantas secara berturut-turut adalah sebagai berikut 55,18 mg/kg, 53,21 mg/kg dan 23,77 mg/kg. Hasil ini menunjukkan bahwa telah terjadi pencemaran logam Pb yang bersumber dari gas buang kendaraan bermotor dan petugas Polisi lalulintas yang bertugas di jalan yang padat lalulintas memiliki kadar logam berat yang lebih tinggi di rambutnya daripada polisi lalulintas yang bertugas di dalam kantor.

**Keywords :** *Logam Pb, rambut, SSA, kendaran, pencemaran.*

**PENDAHULUAN**

Pada tubuh makhluk hidup termasuk manusia, logam dan mineral mengalami proses biokimiawi dalam membantu proses fisiologis atau sebaliknya menimbulkan toksisitas. Dalam system fisiologis manusia, logam dibagi menjadi dua bagian yaitu makroelemen (lebih dari 0,005 % dari berat badan) seperti kalsium (Ca), fosfor (P), kalium (K), sulfur (S), natrium (Na), klor (Cl), dan magnesium (Mg) sedangkan mikroelemen (kurang dari 0,005 % dari berat badan) seperti besi (Fe), iodium (I), tembaga (Cu), seng (Zn), mangan (Mn), dan kobal (Co). Logam atau mineral tersebut ada yang berkaitan dengan protein dan ada yang berkaitan dengan katalisator (Darmono, 1995).

Berbeda dengan logam biasa, logam berat menimbulkan efek-efek khusus pada makhluk hidup yaitu keracunan. Salah satu bahan logam berat yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan adalah timbal (Pb) (Suharto, 2005). Emisi Pb ke dalam lapisan atmosfer bumi dapat berbentuk gas dan partikulat. Dalam bentuk gas, terutama sekali berasal dari buangan kendaraan bermotor. Timbal (Pb) yang merupakan hasil samping dari pembakaran berasal dari senyawa

**2 Juli 2010**

tetraetil Pb dan tetrametil Pb yang berfungsi sebagai anti ketuk (*anti knock*) pada mesin-mesin kendaraan bermotor (Owen, 1980).

Logam-logam berat seperti, timbal (Pb), cadmium (Cd) tidak dibutuhkan tubuh manusia, sehingga bila makanan tercemar oleh logam-logam tersebut, tubuh akan mengeluarkannya sebagian. Sisanya akan terakumulasi pada bagian tertentu, seperti ginjal, hati, kuku, jaringan lemak dan rambut. Walaupun sampai sekarang belum diketahui berapa waktu yang dibutuhkan oleh logam berat dari masuknya ke dalam tubuh sampai terserap oleh rambut. Rambut adalah bagian tubuh dari makhluk hidup yang banyak mengandung protein structural yang tersusun oleh asam amino L-sistein yang mengandung ikatan disulfida (- S – S -) dan gugus sulfhidril (-S-H) yang berkemampuan mengikat logam-logam berat yang masuk ke dalam tubuh, termasuk logam Pb (NRC, 1980, Chaney, 1987).

Penelitian epidemiologi toksisitas Pb telah banyak dilaporkan mengenai gejala klinis toksisitas Pb kronis pada anak dan orang dewasa dan juga kadar Pb dalam darah, rambut, dan kuku (Darmono, 2001). Pada umumnya pencemaran Pb yang berbentuk gas atau partikel banyak terdeteksi di udara. Karena pengaruh hujan dan angin, Pb yang berbentuk partikel dalam udara ini akan terakumulasi ke dalam tubuh manusia yang ada di sekitar daerah padat lalu lintas. Gangguan yang ditimbulkan logam Pb yaitu gangguan ginjal, system saraf terganggu, dan penurunan tingkat intelegensi (berfikir) (Palar, 2004).

Kecamatan Sirimau merupakan bagian ruang lingkup kota Ambon yang penyebaran penduduknya terfokus pada daerah perkotaan, berpotensi terakumulasi logam berat Pb yang berasal dari banyaknya gas buangan kendaraan bermotor yang beroperasi pada wilayah ini, sehingga dalam jangka panjang akan terakumulasi dalam tubuh maupun lingkungan sekitar dan menyebabkan gangguan sistem tubuh maupun pencemaran lingkungan. Salah satu bioindikator analisa tingkat akumulasi logam Pb pada Kecamatan Sirimau yang dapat digunakan adalah polisi lalu lintas, terutama mereka yang ditugaskan di lapangan atau jalan untuk mengatur lalu lintas tiap harinya, yang ruang lingkup kerjanya berada pada daerah padat lalu lintas sehingga dalam jangka panjang logam Pb dapat terakumulasi pada bagian tubuh dari polisi lalu lintas, salah satunya pada bagian rambut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar logam Pb dari rambut polisi lalu lintas yang bertugas di jalan yang padat lalu lintas yaitu di Jl. Jenderal Sudirman dan di Terminal

**2 Juli 2010**

Mardika. Hal ini bermanfaat sebagai bahan informasi untuk mengetahui tingkat pencemaran Pb di udara kota Ambon yang berguna untuk mencegah dampak kesehatan terhadap polisi lalu lintas.

## **METODE PENELITIAN**

### **Sampel**

Sampel dari penelitian ini adalah rambut yang diambil secara acak dari polisi lalu lintas yang bertugas di jalan yang lalu lintasnya padat yaitu polisi lalu lintas yang bertugas di Jl.Jenderal sudirman dan yang bertugas di Jl.Pantai Mardika. Sebagai pembandingan di ambil rambut dari polisi lalu lintas yang bertugas di dalam kantor Dirlantas Polda Maluku. Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut; HNO<sub>3</sub> 10 %, HCl pekat, HNO<sub>3</sub> pekat, HCl 10 % dan kertas saring Whatman No. 42.

### **Prosedur Kerja**

Analisa sampel rambut polisi lalu lintas dilakukan dengan spektrometri serapan Atom dengan terlebih dahulu dilakukan penentuan kadar abu. Kadar abu dilakukan dengan cara mengabukan rambut sejumlah gram tertentu rambut ke dalam tanur listrik dengan suhu 400 – 600 C. Setelah itu sampel yang telah diabukan dilarutkan kedalam 10 ml asam klorida pekat dan 10 ml asam nitrat pekat. Larutan standar Pb dilakukan dengan mengencerkan larutan standar 10 ppm yang dibuat dari larutan induk 100 ppm. Larutan standar 0, 1, 2, 4 dan 8 ppm kemudian diukur absorbansinya dengan alat spektrometri serapan atom dan selanjutnya dibuatkan kurva kalibrasi yang menghubungkan antara absorbansi dengan konsentrasi standar larutan Pb. Konsentrasi Pb dalam rambut ditentukan dengan mengukur Absorbans larutan sampel yang kemudian ditetapkan dari kurva standar yang telah dibuat sebelumnya.

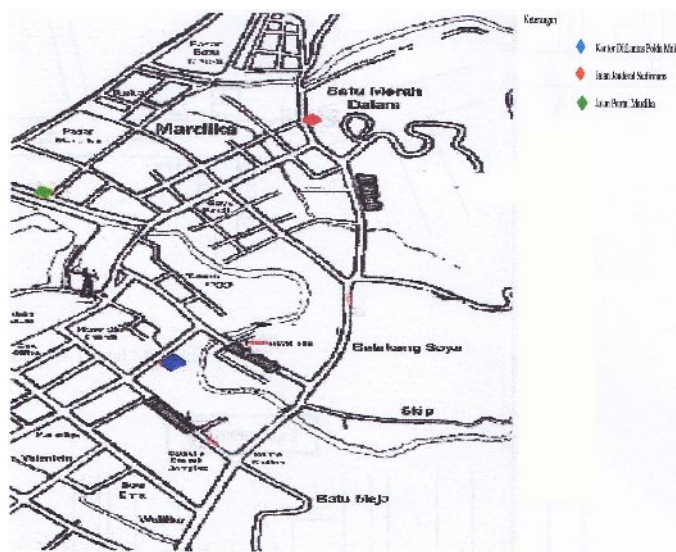
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Keadaan Umum Lokasi**

Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 27-28 Desember 2009 pada sore hari, pada pukul 17.00-18.00 WIT, dengan keadaan cuaca cerah saat pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan pada Jalan Pantai Mardika dan Jalan Jendral Sudirman (Batu Merah), untuk sampel polisi lalu lintas yang beraktivitas di luar ruangan pada jalan-jalan padat lalu lintas.

2 Juli 2010

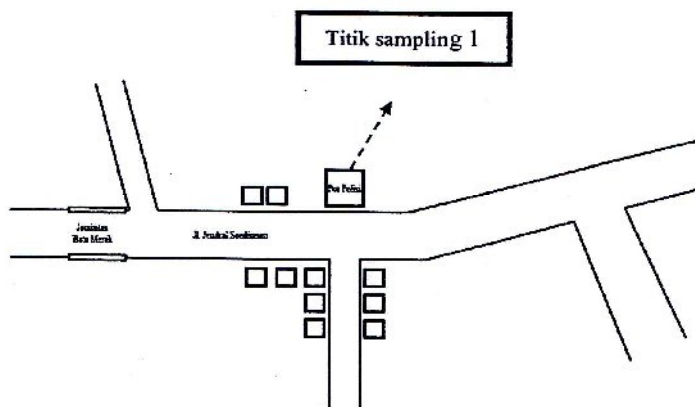
Sedangkan pada kantor Ditlantas Polda sebagai daerah kontrol untuk aktifitas di dalam ruangan.



Gambar 1. Peta Kota Ambon

**Kadar Abu**

Sampel rambut yang ditimbang sebanyak 2 gram merupakan gabungan dari semua sampel rambut pada masing-masing lokasi karena sampel yang diperoleh tidak sebanding dengan yang dibutuhkan. Kemudian dimasukan ke dalam tanur listrik dengan suhu 550°C. Setelah menjadi abu cuplikan dikeluarkan dan didinginkan dalam desikator. Selanjutnya abu yang diperoleh dilarutkan dalam campuran HCl dan HNO<sub>3</sub> pekat untuk mengikat dan melarutkan logam yang terdapat dalam sampel. Kadar abu yang diperoleh sebedar 49,9% pada jalan Jendral Sudirman (Batu Merah), 44,9% jalan Pantai Mardika dan 50% Kantor Ditlantas Polda Maluku



Gambar 2. Titik Sampling Jl. Jend. Sudirman (batu merah)

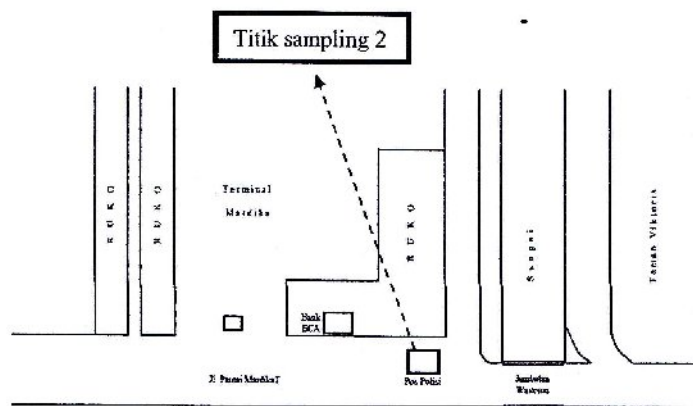
2 Juli 2010

**Kadar Pb pada Rambut**

Berdasarkan tabel 1 ini terlihat bahwa kadar logam Pb pada rambut polisi lalulintas pada ketiga lokasi penelitian berkisar antara 23,77-55,18 mg/kg. Kandungan logam Pb yang tertinggi yaitu pada lokasi penelitian Jalan Jenderal Sudirman sebesar 55,18 mg/kg. Tingginya kandungan logam berat Pb pada lokasi ini diperkirakan berasal dari sisa hasil pembakaran kendaraan bermotor yang mengandung Pb yang dilepaskan ke udara. Lokasi ini berada pada daerah pertigaan jalan yang merupakan jalur akses masuknya semua kendaraan ke pusat kota, pada lokasi ini sering juga terjadi kemacetan dan lokasi jalannya sempit.

Tabel 1. Hasil analisis kadar logam Pb pada rambut polisi lalulintas pada beberapa lokasi di Ambon.

Lokasi	Kadar logam Pb (mg/kg)
Jalan Jendral Sudirman (Batu Merah)	55,18
Jalan Pantai Mardika	53,21
Kantor Ditlantas Polda	23,77

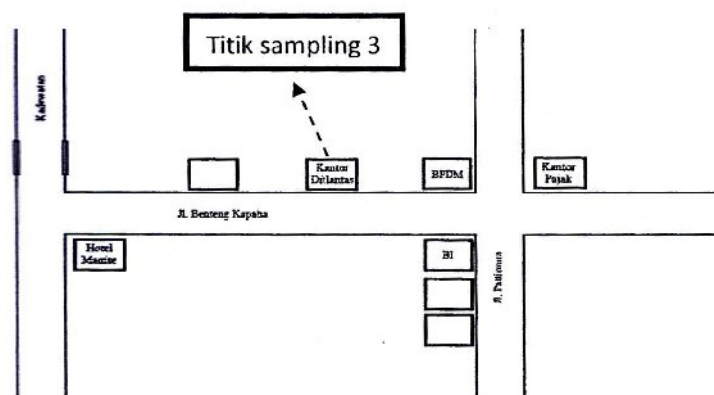


Gambar 3. Titik Sampling Jl. Pantai Mardika

Konsentrasi logam timbal (Pb) pada lokasi Jalan Pantai Mardika tidak berbeda jauh dengan konsentrasi logam Pb pada Jalan Jenderal Sudirman (Batu Merah). Konsentrasi logam Pb pada daerah ini yaitu 53,21 mg/kg. Konsentrasi yang cukup besar ini disebabkan karena daerah ini merupakan daerah terminal yang selalu dipenuhi dengan kendaraan setiap harinya, dan juga di sekitarnya banyak terdapat gedung-gedung tinggi sehingga tingkat akumulasi Pb

2 Juli 2010

cukup tinggi. Pada lokasi penelitian Kantor Ditlantas Polda konsentrasi logam Pb lebih rendah yaitu 23,77 mg/kg. Sampel pada lokasi penelitian ini diambil dari polisi yang bekerja di dalam ruangan, sehingga konsentrasinya lebih rendah dibandingkan dengan polisi yang beraktifitas di luar ruangan seperti pada kedua lokasi sebelumnya. Dari hasil penelitian yang dilakukan maka ada beberapa faktor yang mempengaruhi kandungan Pb pada rambut polisi lalulintas pada tiap lokasi penelitian yaitu kepadatan lalulintas, pengaruh angin, dan lokasi yang tertutup.



Gambar 4. Titik Sampling Jl. Pantai Mardika

Kepadatan lalulintas disebabkan karena logam timbal (Pb) merupakan logam berat yang banyak dihasilkan oleh asap kendaraan bermotor. Dilihat dari konsentrasi Pb pada rambut dari ketiga lokasi yang diambil, ternyata kadar Pb yang tertinggi yaitu pada Jalan Jenderal Sudirman. Hal ini disebabkan karena lokasi ini berada pada daerah pada lalulintas kendaraan bermotor dengan kecepatan rendah dan ruas jalan yang sempit. Ini menyebabkan waktu diam kendaraan lama, sehingga menyebabkan terjadinya akumulasi Pb yang cukup tinggi di lokasi ini. Dari data yang diperoleh dari kepolisian yaitu kendaraan di Kota Ambon dari tahun 2010 s/d Januari 2011 mencapai 480.325 buah kendaraan.

Dari hasil analisis timbal (Pb) dari beberapa lokasi jalan-jalan padat lalulintas di kota Ambon, ternyata kadar Pb bervariasi. Hal ini kemungkinan terjadi karena adanya penyebaran logam Pb oleh pengaruh angin dan lokasi yang tertutup oleh karena logam Pb memiliki masa tinggal di udara yang cukup lama yaitu 4-40 hari, Pb dapat disebarkan oleh angin dengan



**2 Juli 2010**

jarak 100-100 km dari sumbernya. Pada Jalan Pantai Mardika yang merupakan daerah terminal angkutan umum, yang jumlah kendaraan bermotor yang melewati lokasi ini sangat banyak, ternyata kadar Pb-nya lebih rendah bila dibandingkan dengan lokasi Jalan Jenderal Sudirman (Batu Merah). Hal ini disebabkan karena lokasi ini agak terbuka. Namun adanya gedung-gedung dan masa tinggal kendaraan banyak menyebabkan konsentrasi Pb pada daerah ini masih cukup tinggi (Saeni, 1997). Untuk lokasi Kantor Ditlantas konsentrasi logam Pb lebih rendah disebabkan aliran angin masih cukup terhalang masuk ke dalam ruangan kantor.

Adanya akumulasi Pb di rambut polisi lalu lintas juga disebabkan oleh pemaparan logam Pb pada waktu yang lama dimana tidak adanya rotasi atau perpindahan masa kerja pada polisi lalu lintas yang bekerja di lapangan. Sedangkan adanya akumulasi Pb pada sampel di daerah kontrol (dalam ruangan) disebabkan kepadatan lalu lintas, pengaruh angin, dan lokasi yang tertutup. Untuk mencegah adanya akumulasi logam Pb pada polisi lalu lintas yang bertugas di lokasi padat lalu lintas maka disarankan agar perlunya rotasi tugas para polisi. Diperlukan penanaman pohon di sekitar lokasi padat lalu lintas agar sebagian logam Pb yang dilepaskan oleh kendaraan bermotor dapat diserap oleh tumbuhan.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh bahwa kadar logam Pb pada rambut polisi lalu lintas di kota Ambon berkisar antara 23,77-55,18 mg/Kg dengan konsentrasi tertinggi ditemukan di jalan Jenderal Sudirman yaitu 55,18 mg/Kg kemudian Jalan Pantai Mardika sebesar 53,21 mg/Kg serta di daerah sekitar Kantor Dirlantas Polda Maluku sebesar 23,77 mg/Kg.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Chaney.R., et.al. 1984, "The Potential For Heavy Metal Exposure from Urban and Soil", University Of Colombia, Washington.

Darmono, 2001, "Lingkungan Hidup dan Pencemaran, Hubungan dengan Toksikologi logam" Berat, UI Press, Jakarta.

National Research Council, 1980, "Lead In Human Environment" Washinton.

**2 Juli 2010**

Owen, O.S., 1980, "Natural Resouces Conservation", McMilan Pub.,Co.NewYork.

Palar, H., 2004, "Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat", cetakan kedua, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.

Saeni, M.S.,1997, "Penentuan Tingkat Pencemaran Logam Berat dengan Analisis Rambut", Pidato Pengukuhan Guru Besar, IPB, Bogor.