

PEMANFAATAN DAUN TREMBESI (*Samanea saman*) DALAM MENGADSORPSI LOGAM BERAT TIMBAL

KASAN SUWIGNYO, AMIRUDIN PRAWITA, JUNIAR MOECHTAR

Departemen Kimia Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Airlangga

ABSTRACT

*The aims of this research was to study the ability of rain tree (*Samanea samana*) leaves powder on adsorption of lead in optimum concentration adsorbent and the mixing time. Lead can be detected by Flame Atomic Absorption Spectroscopy. The removal of lead from aqueous solution using rain tree leaves powder as the adsorbent This methode also has been validated in linearity, Limit of Detection- Limit of Quantitation, Accuracy and Precision methods. The results showed that the optimum condition was found at 1 % b/v concentration adsorbent, and 30 minutes in mixing time. Also the rain tree powder was adsorb lead 5.45 % in solution. It concluded that rain tree (*Samanea saman*) leaves powder could be used as adsorbent and utilized for the treatment of lead in solution.*

Keywords : *Samanea saman , heavy metal lead, nitric acid, flame atomic absorption spectroscopy*

PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan teknologi industri, semakin berkembang produk produk yang dihasilkan, sehingga dapat dirasakan peningkatan manfaat bagi kehidupan manusia. Suatu pengaruh lain dari perkembangan tersebut, maka produk yang tidak bermanfaat, yaitu limbah industri sebagai hasil samping buangan, yang dialirkan ke perairan bebas, misalnya sungai. Apabila hasil buangan tersebut tidak diolah dengan benar dan sempurna, kemungkinan akan memberikan dampak kurang menguntungkan terhadap lingkungan sekitar, sehingga timbulah masalah pencemaran lingkungan. Beberapa jenis zat yang berada dalam hasil buangan industri adalah logam berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd) dan Temabaga (Cu) yang dihasilkan oleh industri tertentu. Ketiga logam berat tersebut mempunyai sifat karsinogenik, kumulatif dalam tubuh sehingga dalam tubuh manusia akan tertimbun, apabila kandungan kadarnya melebihi kadar maksimum yang dipersyaratkan. Menurut persyaratan yang telah diterbitkan oleh Pemerintah Daerah Kota Surabaya Nomor : 02 tahun 2004 tanggal 19 Januari 2004 tentang Kreteria Mutu Air berdasarkan kelas air. Untuk air kelas I, II dan kelas III kadar Pb, adalah sama yaitu 0.03 mg/Liter. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 907 /MENKES/ SK /VII / 2002 tentang batasan kadar bahan kimia anorganik dalam air minum, bahwa kadar maksimum yang diperbolehkan dalam air minum untuk Pb, yaitu 0.01 mg/L.

Agar kadar Pb dalam lingkungan tidak melebihi kadar yang dipersyaratkan, yaitu dibawah kadar maksimum yang diperbolehkan maka diperlukan penelitian untuk menurunkan kadar Pb dalam sediaan . Salah satu upaya untuk mengurangi atau menurunkan kadar Pb adalah penggunaan serbuk daun trembesi. Daun trembesi trdiri dari sellulosa yang secara teoritis dapat menyerap Pb dalam larutan

Adapun tujuan penelitian ini adalah Menentukan dapat atau tidaknya serbuk daun trembesi untuk mengadsorpsi logam berat Pb dalam larutan. dan mencari persen serbuk dan waktu pengocokan optimum penyerapan Pb. Metode yang cocok untuk analisis kadar logam berat Pb, dalam larutan adalah *Flame Atomic Absorption Spectroscopy (FAAS)*

METODE PENELITIAN

Alat :

Atomic Absorption Spectrophotometer Zeenit 700, Magnetic stirrer (Fisher Versamix) , Hollow Cathode Lamps Pb

Bahan penelitian :

Sampel daun trembesi kering dikumpulkan dari kampus Sekolah Tinggi Kesenian Wilwatikta Surabaya. Bahan yang lain adalah Pb Nitrat p.a (E.Merck), Asam Nitrat p.a (E.Merck) dan aqua bebas mineral.

Prosedur kerja

1. Pengumpulan sampel

Daun trembesi kering dikumpulkan dari kampus Sekolah Tinggi Kesenian Wilwatikta Surabaya. Daun trembesi kering kemudian dibuat serbuk, diayak mess no.40 dan siap dipakai sebagai sampel.

Pembuatan larutan induk Pb (NO₃)₂ = 250 ppm

Ditimbang teliti dalam timbangan analitik Pb(NO₃)₂ bsebanyak 0,1000 gram ditambah HNO₃ 1 % hingga volume 250 ml.

Pembuatan larutan induk Pb (NO₃)₂ = 10 ppm

Dipipet 20,0 ml larutan induk Pb(NO₃)₂ ditambah HNO₃ 1 % hingga volume 500 ml.

2. Analisis sampel :

Dipipet 50,0 ml larutan Pb(NO₃)₂ 10 ppm, dimasukkan kedalam beaker glass 150 ml. Larutan ditambah serbuk daun trembesi , diaduk dengan magnetic stirrer dengan berbagai waktu mengocokan , disaring dengan kertas Whatman 42. Filtrat ditampung dan siap diukur dengan FAAS. Percobaan dilakukan replikasi enam kali

3. Pengukuran Absorban

Filtrat diamati absorban Pb, dengan Alat *Flame Atomic Absorption Spectroscopy* dengan lampu katode berongga Pb, pada panjang gelombang maksimum Pb = 283,3 nm . Sebagai blanko digunakan HNO₃ 1 % v/v

4. Pengaruh waktu pengadukan terhadap adsorpsi Pb

Cara idem butir 2 dan 3 dengan variasi waktu pengadukan 15; 30; 60; 90 dan 120 menit.

5. Pengaruh jumlah serbuk daun trembesi terhadap adsorpsi Pb

Cara iden butir 2 dan 3 dengan variasi jumlah serbuk 0,5 ; 1; 2 dan 6 % b/v

6. Validasi metode analisis

Validasi metode analisis meliputi parameter validasi yaitu : linearitas, akurasi, presisi , Limit of Detection (LOD) dan Limit of Quantitaion (LOQ)

7. Pengukuran larutan baku kerja

Larutam Pb(NO₃)₂ / HNO₃ 1 % v/v Kadar 3,012 ; 6,024 ; 9,036 ; 12,05 dan 15,06 mg/L sebagai Pb

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah pengukuran absorban antara larutan baku kerja logam berat Pb, beserta larutan sampel seta larutan blanko, maka diperoleh persamaan garis regresi kurva baku sebagai dasar untuk perhitungan kadar logam berat Pb, dalam larutan . Data hasil perhitungan kadar logam berat tersaji pada Tabel 1.

Pengukuran Linieritas

Kadar baku 5 macam dengan konsentrasi Pb 3.012 --- 15.06 ppm Persamaan garis regresi (Y) dan koefisien korelasi (r_{xy}) yang diperoleh :

Untuk Pb Y = 0,0119X + 0.0040

(koefisien korelasi) r_{xy} = 0.9998

r tabel (0.05) = 0.878

Karena r hitung > r tabel dan derajat kemaknaan P = 0,9998 > 0,878 maka dikatakan bahwa ada korelasi yang linier antara konsentrasi Pb (X) dan absorban (Y)

Pengukuran LOD dan LOQ

Absorban rata-rata larutan blanko dari 10 replikasi adalah 0,00129

SD = 0,00053

Persamaan garis regresi Y = 0,0141 X + 0,0019 dan r hitung = 0,9999

Slope = 0,0141

Melalui rumus:

$$3 \times SD$$

$$LOD = \frac{3 \times SD}{Slope} = 0,113 \text{ ppm}$$

slope

$$10 \times SD$$

$$LOQ = \frac{10 \times SD}{Slope} = 0,376 \text{ ppm}$$

1. Penentuan Akurasi dan Presisi

Tabel 1. Harga persen recovery dan koefisien variasi untuk penentuan Akurasi dan Presisi

Adisi	Replikasi	Recovery (%)	Rerata Recovery (%)	SD	KV (%)
I	1	95.70	95.83	3.32	3.47
	2	99.22			
	3	92.58			
II	1	110.87	109.22	1.51	1.38
	2	107.91			
	3	108.89			
III	1	111.24	111.28	0.48	0.43
	2	111.78			
	3	110.83			
rerata			105.45	1.77	1.76

Hasil dari sembilan replikasi dengan tiga macam konsentrasi adisi diperoleh

Rerata percen recovery = 105,45 %

Rerata standar deviasi SD = 1,77 %

Rerata koefisien variasi KV = 1,76 %

Harga rerata % recovery = 105,45 % masuk rentang persyaratan sebesar 80 – 110 %

(Harmita, 2004)

Nilai rerata KV = 1,76 % lebih kecil dari nilai dipersyaratkan sebesar 2 % (Horwitz, 2000 ; Harmita , 2004)

Sehingga dikatakan bahwa metode analisis FAAS dalam penelitian tersebut memenuhi persyaratan validasi.

2. Penentuan Pb²⁺ teradsorpsi (%) pada berbagai berat serbuk daun trembesi

Tabel 2. Pb²⁺ teradsorpsi (%) pada berbagai berat serbuk daun trembesi

Berat Serbuk (%) b/v	Berat (gram)	Replikasi	Kadar Pb ²⁺ Awal (ppm)	Kadar Pb ²⁺ Akhir (ppm)	Pb ²⁺ terad sorpsi (ppm)	Pb ²⁺ terad sorpsi (mg/50ml)	Pb ²⁺ terad sorpsi (mg/g)	Pb ²⁺ ter adsorpsi (mg %)
0.5	0.2508	1	10.19	10.04	0.1505	0.0075	0.0299	2.99
	0.2505	2	10.42	10.21	0.2155	0.0108	0.0431	4.31
	0.2498	3	10.42	10.21	0.2155	0.0178	0.0432	4.32
	0.2505	4	10.31	10.06	0.2478	0.0124	0.0495	4.95
	0.2504	5	10.31	10.06	0.2478	0.0124	0.0495	4.95
	0.2508	6	10.31	10.08	0.2301	0.0115	0.0459	4.59
		rerata			0.2179	0.0109	0.0435	4.35
1.0	0.5005	1	10.31	9.770	0.5398	0.0270	0.0539	5.39
	0.5007	2	10.31	9.735.	0.5752	0.0288	0.0575	5.75
	0.4996	3	10.72	10.16	0.5620	0.0281	0.0562	5.62
	0.5001	4	10.21	9.636	0.5727	0.0286	0.0572	5.72
	0.4997	5	9.917	9.471	0.4463	0.0223	0.0446	4.46
	0.5002	6	9.670	9.096	0.5739	0.0287	0.0574	5.74
		rerata			0.5450	0.0273	0.0545	5.45
2.0	0.9999	1	9.906	8.762	1.1434	0.0572	0.0572	5.72
	0.9997	2	9.906	9.080	0.8255	0.0413	0.0413	4.13
	1.0004	3	10.42	9.517	0.9052	0.0453	0.0453	4.53
	0.9998	4	10.42	9.638	0.7845	0.0392	0.0392	3.92
	1.0005	5	10.31	9.221	1.0885	0.0544	0.0544	5.44
	1.0003	6	10.31	9.319	0.9911	0.0496	0.0496	4.96
		rerata			0.9564	0.0478	0.0478	4.78
6.0	3.0005	1	10.02	8.005	2.0118	1.1006	0.0335	3.55
	3.0008	2	9.906	7.714	2.1915	0.1096	0.0365	3.65
	3.0009	3	9.906	8.118	1.7878	0.0894	0.0298	2.98
	2.9999	4	10.19	7.954	2.2407	0.1120	0.0373	3.73
	2.9998	5	10.42	8.664	1.7586	0.0879	0.0293	2.93
	3.0004	6	10.42	8.603	1.8190	0.0910	0.0303	3.03
		rerata			1.9682	0.0984	0.0328	3.28

Persen serbuk daun trembesi yang memperoleh Pb²⁺ teradsorpsi optimal adalah 1.0 % b/v dengan daya adsorpsi 5.45 %

3. Penentuan Pb²⁺ teradsorpsi (%) pada berbagai waktu pengadukan

Tabel 2. Pb²⁺ teradsorpsi (%) pada berbagai waktu pengadukan

Waktu Aduk (menit)	Berat Serbuk (gram)	Repli-kasi (kali)	Kadar Pb ²⁺ Awal (ppm)	Kadar Pb ²⁺ Akhir (ppm)	Pb ²⁺ terad sorpsi (ppm)	Pb ²⁺ terad sorpsi (mg/50ml)	Pb ²⁺ terad sorpsi (mg/g)	Pb ²⁺ ter adsorpsi (mg %)
15	0.5001	6	10.15	9.785	0.3634	0.0182	0.0364	3.64
30	0.5001	6	10.19	9.645	0.5450	0.0273	0.0545	5.45
60	0.5003	6	10.10	9.720	0.3784	0.0189	0.0379	3.79
90	0.5004	6	10.03	9.675	0.3587	0.0179	0.0358	3.58

Keterangan :

Pada setiap lama waktu pengadukan dilakukan 6 kali replikasi

Data tersebut diatas adalah hasil reratanya (mean)

Dari data diatas diperoleh adsorpsi optimal Pb²⁺ oleh serbuk adaun trembesi adalah 30 menit dengan daya adsorpsi 5.45 %

KESIMPULAN

1. Serbuk daun trembesi (*Samanea saman*) dapat mengadsorpsi 5.45 % logam berat timbal dalam larutan
2. Jumlah serbuk daun termbesi (*Samanea saman*) untuk memperoleh daya serap optimum adalah 1,0 % b/v
3. Waktu pengadukan serbuk daun trembesi (*Samanea saman*) untuk memperoleh daya serap optimum adalah 30 menit

SARAN

Daun trembesi (*Samanea saman*) dapat digunakan sebagai penyerap logam berat timbal dalam larutan, sehingga dapat mengurangi kadar cemaran logam berat timbal

DAFTAR PUSTAKA

Budavari,S., 2001. **The Merck Index an Encyclopedia of Chemicals Drugs and Biologicals.**13th Ed. New Jersey :Merck & Co. Inc

Chasteen,T.G. 2000. **Atomic Absorption Spectroscopy.**, Texas, Departemen of Chemistry, Sam Houston State University.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2002, Keputusan Memteri Kesehatan RI No.907/MenKes/ VII / 2002 Tentang

Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum.

Harjana, Prawita,A dan Erma,N. 1982. **Kadar Logam Berat dalam Kangkung yang dialiri Aliran Sungai Kalimas.** Surabaya: Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.

Harmita, 2004, Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya, **Majalah Ilmu Kefarmasian**, Vol. I No. 3, 117 –135

Horwitz,W.2000. **Official Methods of Analysis Association of Analysis ChemistryInternational.** 17th Ed. USA : AOAC International

Prawita,A. 2000, **Pengatasan Cemaran Logam berat beracun Timbal (Pb) oleh Serbuk Kayu Kamper yang diukur dengan Metode Spektrokipti Absorpsi Atom.** Surabaya,, Lembaga Penelitian Universitas Airlangga

Skoog, DA; Holler,FJ, and Cruoch,SR, 2007, **Principles of Instrumental Analysis**, 6 th Ed. Thomson Brooks / Cole

The United State Pharmacopeia 31th, 2008. **Validation of Compendial Procedures.** The United States Pharmacopeia Inc.