

ANALISIS KADAR LOGAM TIMBAL PADA TANAH DENGAN *ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER*

Dian Sri Asmorowati*, Ida Iryani Kristanti, Sri Susilogati Sumarti

Laboratorium Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan,
Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

* Keperluan korespondensi, email: diansriasmorowati87@mail.unnes.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar logam timbal (Pb) dalam tanah dengan menggunakan teknik spektrometri serapan atom. Sampelnya berupa tanah di sekitar Laboratorium Kimia FMIPA UNNES. Metode destruksinya ialah destruksi kering. Destruksi sampel menggunakan pelarut HNO₃ pekat. Pengukuran kadar logam timbal dilakukan pada panjang gelombang 283.31 nm, dengan teknik *flame*. Pengukuran kadar timbal dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah di sekitar Laboratorium Kimia FMIPA UNNES mengandung limbah timbal sebesar 0.281 ppm, 0.343 ppm, dan 0.335 ppm. Sedangkan nilai ambang batas logam timbal dalam tanah, yaitu 100 ppm. Kadar logam timbal pada tanah di sekitar Laboratorium Kimia berada dibawah nilai ambang batas, maka dapat disimpulkan bahwa kadar logam timbal masih dalam batas aman.

Kata kunci: *timbal, tanah, spektrometri serapan atom*

ABSTRACT

This study aims to determine the levels of lead (Pb) in the soil by using atomic absorption spectrometry techniques. The sample is in the form of soil around the Chemistry Laboratory of FMIPA UNNES. The method of destruction is dry digestion. Sample destruction using concentrated HNO₃ solvent. The measurement of lead metal content was carried out at a wavelength of 283.31 nm, using the flame technique. Measurement of lead levels was repeated three times. The results showed that the soil around the Chemical Laboratory of FMIPA UNNES contained lead waste of 0.281 ppm, 0.343 ppm and 0.335 ppm. While the threshold value for lead metal in the soil is 100 ppm. The level of lead metal in the soil around the Chemical Laboratory is below the threshold value, it can be concluded that the level of lead metal is still within safe limits.

Key word: *lead, soil, atomic absorption spectrometry*

PENDAHULUAN

Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang memiliki tanggungjawab utama yaitu melayani kegiatan praktikum mata kuliah. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan di dalam laboratorium akan menghasilkan air buangan. Air buangan ini disebut air limbah. Limbah yang dihasilkan laboratorium kimia

sampai dengan saat ini belum pernah ditetapkan dengan teliti, karena diasumsikan bahwa limbah tersebut tidak besar dan tidak berpotensi menjadi ancaman terhadap keselamatan dan kesehatan kerja [1].

Saeni (2002) menjelaskan bahwa unsur-unsur logam berat yang potensial menimbulkan pencemaran pada lingkungan adalah; Fe, As, Cd, Pb, Hg, Mn, Ni, Cr, Zn,

dan Cu, karena unsur ini lebih ekstensif penggunaannya demikian pula dengan tingkat toksisitasnya yang tinggi [2]. Logam timbal merupakan salah satu unsur logam yang massa jenisnya lebih besar dari 5 gram/cm³. Oleh karena itu logam timbal termasuk ke dalam logam berat [3].

Kadar logam berat yang berada diatas ambang batas dapat meracuni tanaman dan organisme, serta dapat mencemari lingkungan [4]. Penggunaan bahan kimia secara terus menerus di Laboratorium Kimia FMIPA UNNES oleh dosen dan mahasiswa yang melakukan penelitian dan praktikum dapat menyebabkan pencemaran pada tanah. Hal ini dapat berdampak negatif pada tanaman yang tumbuh di sekitar laboratorium dan berdampak pada kesehatan manusia. Beberapa cara yang telah dilakukan untuk mengurangi pencemaran pada tanah antara lain menggunakan bahan kimia secara efektif dan efisien, dan mengganti bahan kimia dengan bahan alam.

Penentuan kadar logam timbal dalam tanah di sekitar Laboratorium Kimia FMIPA UNNES sangat diperlukan untuk mengetahui bagaimana kondisi tanah apakah keadaan tanah sudah tercemar dengan logam timbal. Hasil penelitian ini dapat menentukan kadar logam timbal dalam tanah apakah masih dalam batas aman atau sudah membahayakan. Metode yang digunakan untuk penentuan kadar logam timbal adalah dengan metode AAS [5]. Metode AAS digunakan karena metode

ini dapat menentukan kadar logam timbal dalam sampel tanah secara kuantitatif dan metode AAS sangat sensitif dalam pengukuran besarnya logam [3].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia FMIPA UNNES pada bulan Maret hingga Oktober 2020. Alat yang digunakan yaitu *Atomic Absorption Spectrometry* (AAS) Perkin Elmer AAnalyst 400, neraca analitik Mettler Toledo, Furnace Barnstead Thermolyte 1400, Hotplate Vision, dan Oven Memmert. Sedangkan peralatan gelas yang digunakan antara lain labu takar 1 L, labu takar 100 mL, labu takar 25 mL, gelas beker 100 mL, pipet ukur 10 mL, pipet ukur 2 mL, krus dan pipet tetes. Peralatan gelas menggunakan merk Iwaki.

Bahan yang digunakan adalah asam nitrat (HNO₃) 60-65% produksi Merck Jerman, asam klorida (HCl) 37% produksi Merck Jerman, larutan standar logam Pb 1000 mg/L produksi Merck Jerman, indikator universal, dan aquademin.

Preparasi sampel tanah menggunakan metode destruksi kering. Sampel tanah ditimbang sebanyak 0,5 gram, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 3 jam. Selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam furnace pada suhu 400°C selama 4 jam. Setelah dingin, sampel dilarutkan dengan campuran HNO₃ dan HCl dengan perbandingan 5:2. Kemudian dipanaskan diatas hotplate hingga sampel larut. Pindahkan larutan sampel ke dalam labu takar 25 mL.

Kemudian tambahkan aquademin hingga tanda batas. Larutan siap dianalisis dengan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) pada panjang gelombang 283,31 nm.

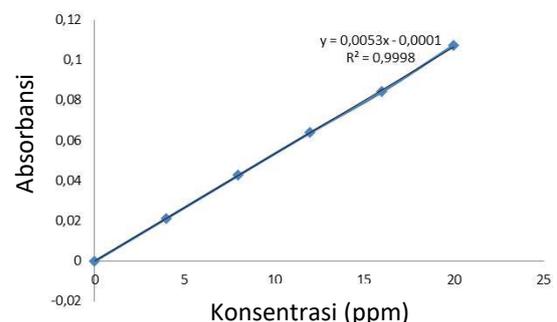
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Pb dalam tanah merupakan salah satu indikator terakumulasinya logam Pb dalam tanah. Salah satu syarat analisis logam dengan menggunakan AAS adalah sampel harus dalam berupa larutan, maka dari itu sebelum kadar Pb dalam tanah dianalisis dilakukan destruksi terlebih dahulu. Fungsi dari destruksi adalah untuk memutus ikatan antar senyawa organik dengan logam yang akan dianalisis. Destruksi dilakukan untuk menguraikan bentuk senyawa logam menjadi bentuk logam-logam anorganik atau pemecahan senyawa menjadi unsur-unsurnya sehingga dapat dianalisis [6].

Metode destruksi kering dilakukan dengan menimbang sampel tanah sebanyak 0,5 gram, lalu sampel dimasukkan ke dalam oven selama 3 jam pada suhu 100°C. Sehingga sampel tanah menjadi kering. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mencegah pertumbuhan mikroba, menghilangkan kadar air, mencegah reaksi enzimatik dan timbulnya jamur atau kapang serta dapat tahan lama saat penyimpanan. Selanjutnya sampel tanah dimasukkan ke dalam furnace untuk diabukan pada suhu 400 °C sampai menjadi abu selama kurang lebih 4 jam. Setelah dingin larutkan abu dengan HNO₃ dan HCl dengan perbandingan 5:2.

Selanjutnya larutan sampel dipanaskan diatas hotplate hingga sampel tanah larut. Kemudian masukkan larutan sampel kedalam labu takar 25 mL. Kemudian tambahkan aquademin hingga tanda batas. Larutan siap dianalisis dengan *Atomic Absorption Spektrophotometer* (AAS) pada panjang gelombang 283,31 nm.

Penentuan kurva kalibrasi dimulai dari pembuatan larutan standar. Larutan standar timbal dibuat dari larutan standar induk 1000 ppm untuk membuat variasi konsentrasi 0 ppm, 4 ppm, 8 ppm, 12 ppm, 16, dan 20 ppm Pengukuran absorbansi masing-masing larutan standar Pb tersebut diukur pada panjang gelombang 283,31 nm. Hasil dari pengukuran absorbansi larutan standar kemudian diplotkan untuk memperoleh kurva kalibrasi dan persamaan linear. Kurva kalibrasi dari larutan standar berfungsi sebagai standar untuk menentukan konsentrasi dari larutan timbal. Kurva kalibrasi larutan standar timbal dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva Standar Pb

Setelah diperoleh kurva standar Pb, selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi larutan sampel tanah dengan

menggunakan *Atomic Absorption Spektrophotometer* (AAS) pada panjang gelombang 283,31 nm. Pengukuran ini dilakukan sebanyak tiga kali dan hasil pengukurannya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Konsentrasi Pb dalam Tanah

Pengulangan ke-	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)
1	0,0014	0,281
2	0,0017	0,343
3	0,0016	0,335

Menurut *Ministry of State for Population and Environment of Indonesia, and Dalhousie University, Canada* (1992) menyatakan bahwa batas maksimum logam Pb dalam tanah sebesar 100 ppm [7]. Berdasarkan Tabel 1 maka dapat dilihat bahwa konsentrasi Pb dalam tanah disekitar Laboratorium Kimia FMIPA UNNES masih berada dibawah ambang batas.

KESIMPULAN

Kadar logam timbal (Pb) dalam tanah dengan menggunakan teknik spektrometri serapan atom. Sampelnya berupa tanah di sekitar Laboratorium Kimia FMIPA UNNES. Metode destruksinya ialah destruksi kering. Pengukuran kadar logam timbal dilakukan pada panjang gelombang 283.31 nm, dengan teknik *flame*. Pengukuran kadar timbal dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah di sekitar Laboratorium Kimia FMIPA UNNES mengandung limbah timbal

sebesar 0.281 ppm, 0.343 ppm, dan 0.335 ppm. Sedangkan nilai ambang batas logam timbal dalam tanah, yaitu 100 ppm. Kadar logam timbal pada tanah di sekitar Laboratorium Kimia berada dibawah nilai ambang batas, maka dapat disimpulkan bahwa kadar logam timbal masih dalam batas aman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terimakasih kepada LPPM UNNES yang telah mendanai penelitian ini pada tahun 2020, serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] L. Sulman and J. Irawan, "Pengelolaan Limbah Kimia di Laboratorium Kimia PMIPA FKIP UNRAM," *Pijar MIPA*, vol. XI, no. 2, pp. 135–141, 2016.
- [2] M. S. Saeni, *Bahan Kuliah Kimia Logam Berat*. Bogor: Program Pascasarjana IPB, 2002.
- [3] M. Nasir, S. Sulastri, and M. M. Hilda, "Analisis Kadar Logam Timbal Dan Arsenik Dalam Tanah Dengan Spektrometri Serapan Atom," *J. IPA Pembelajaran IPA*, vol. 2, no. 2, pp. 89–99, 2019.
- [4] B. J. Alloway, *Heavy Metals in Soils*. London: Blackie Academic & Professional, 1995.
- [5] Raimon, *Perbandingan Metoda Destruksi Basah dan Kering Secara Spektrofotometri Serapan Atom*. Yogyakarta: Jaringan Kerjasama Kimia Analitik Indonesia, 1993.
- [6] S. Kristianingrum, "Kajian Berbagai Proses Destruksi Sampel dan Efeknya," *Semin. Nas. Penelitian, Pendidik. dan Penerapan MIPA*, vol. 2, no. 3, pp. 195–202, 2012.

- [7] U. C. Ministry of State for Population and Environmental of Indonesia, and Dalhousie, "Environmental Management in Indonesia. Report of Soil Quality Standars for Indonesia.," 1992.