

# Kajian Cemaran Logam Berat Timbal (Pb) pada Kompartemen di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sukawinatan Palembang

WARSINAH<sup>1)</sup>, SUHERYANTO<sup>2)</sup>, DAN YUANITA WINDUSARI<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Pengelolaan Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya, Staf Dosen Sekolah Tinggi Kesehatan (STIKES) Abdi Nusa Palembang; <sup>2)</sup> Staf Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya; <sup>3)</sup> Staf Dosen Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya

**Abstrak:** Telah dilakukan kajian cemaran logam Timbal pada kompartemen lingkungan sekitar TPA Sukawinatan Palembang. Tujuan penelitian untuk menganalisis distribusi Timbal pada air dan sedimen di kolam lindi dan perairan sekitarnya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei analitik. Sampel diambil berdasarkan metode purposive sampling dengan mempertimbangkan jarak dan kondisi lingkungan. Sampel air dari sedimen diambil dari 7 titik sampling di sekitar outlet lindi, aliran lindi dan aliran sungai Sedap. Penentuan konsentrasi logam timbal menggunakan metode Atomic Absorption Spectrometry (AAS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar timbal pada kompartemen air berkisar 0,01 – 0,09 mg/L dengan kadar timbal rata-rata zona inti TPA 0,043mg/L zona penyangga dan budidaya TPA 0,028 mg/L, kadar timbal tertinggi di outlet lindi. Kadar timbal pada kompartemen sedimen berkisar 4,38 mg/kg - 29,44 mg/kg dengan kadar timbal rata-rata zona inti TPA 15,143 mg/kg, rata rata zona penyangga dan budaya TPA 7,895 mg/L, kadar timbal tertinggi di outlet lindi. Berdasarkan Pergub No.8 tahun 2012.kadar Timbal pada kompartemen air di TPA Sukawinatan Palembang belum melampaui ambang batas yang ditentukan, namun demikian tidak dapat dikatakan bahwa perairan disekitar TPA tergolong aman, karena logam timbal memiliki sifat akumulatif. Untuk kompartemen sedimen kadar timbal relatif lebih tinggi dari kompartemen air, hal ini menunjukkan adanya akumulasi logam timbal pada sedimen.

**Kata kunci:** cemaran, timbal, lindi, TPA Sukawinatan, AAS.

**Email:** warsinah.rifai@gmail.com

## 1 PENDAHULUAN

Sejalan dengan meningkatnya laju pembangunan di semua sektor diikuti dengan pertumbuhan jumlah penduduk berakibat pada meningkatnya aktifitas perkotaan baik sektor perumahan, industri, perdagangan dan sektor lainnya. Salah satu dampak dari aktifitas tersebut adalah peningkatan volume limbah padat atau sampah. Volume sampah yang cenderung naik dari waktu ke waktu harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan.

Kota Palembang dengan jumlah penduduk 1.611.309 jiwa (Permendagri No.66 Tahun 2011), berdasarkan SNI 19-3964-1995 akan menghasilkan sampah kurang lebih 800 ton perhari dengan satuan timbulan sampah untuk kota besar 0,4-0,5 kg/orang/hari. Dari jumlah tersebut 500 ton sampah masuk ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), sisanya dikelola oleh masyarakat, dibuang di sungai atau dibuang di tempat yang tidak resmi. Volume sampah yang dihasilkan akan bertambah lagi hing-

ga 20 persen jika di Kota Palembang ada kegiatan akbar (DKK-Palembang, 2014).

Kota Palembang memiliki beberapa lokasi Tempat Pembuangan Akhir, salah satunya berlokasi di Kecamatan Sukarame. TPA Sukawinatan mulai beroperasi tahun 1994 dengan luas lahan 25 hektar telah terpakai 15 hektar, sisanya 10 hektar diperkirakan dapat menampung sampah hingga tahun 2017. Topografi Sumatera Selatan merupakan dataran rendah dengan rawa-rawa yang dialiri oleh beberapa sungai besar. Hampir semua wilayah Sumatera Selatan memiliki sungai besar menginduk ke sungai Musi yang berada di Kota Palembang. Kondisi topografi Kota Palembang yang berada di dataran rendah menimbulkan masalah genangan pada waktu hujan turun dan saat air sungai pasang. Faktor ini harus menjadi pertimbangan dalam pengelolaan sampah di TPA karena air lindi yang dihasilkan akan mencemari air tanah dan perairan sekitar TPA.

Sumber penghasil sampah di antaranya pemukiman, industri dan tempat umum. Sampah pemukiman berupa kertas, botol kemasan, kaleng, baterai bekas dan lain-lain. Proses dekomposisi sampah

menghasilkan dua fraksi besar yaitu fraksi organik dan anorganik. Fraksi anorganik mengandung berbagai mineral, di antaranya logam berat Timbal. Logam berat yang terdapat dalam sampah akan terdekomposisi dan larut bersama terbentuknya lindi. Semua hasil dekomposisi ini membentuk satu kesatuan dengan tanah. Peranan tanah terhadap pengangkutan dan penghilangan bahan pencemar sangatlah besar. Proses pengangkutan tersebut ada bermacam-macam, di antaranya adalah dengan pengaliran, peresapan, dan pelumeran. Migrasi logam berat semakin cepat apabila lingkungan sekitar TPA merupakan daerah perairan (Sudarwin, 2008). Berdasarkan hal tersebut perlu diketahui bagaimana distribusi logam Timbal pada kompartemen perairan dan sedimen disekitar TPA.

Paparan Timbal yang melebihi nilai ambang batas berbahaya bagi kesehatan, karena logam ini dapat mengganggu sistem syaraf, menurunkan tingkat kecerdasan dan mempengaruhi pertumbuhan anak. Pengaruh logam timbal terhadap pertumbuhan disebabkan karena logam ini dapat menggantikan kalium tulang sehingga mengakibatkan kelumpuhan.

## 2 METODE PENELITIAN

Penelitian kandungan logam berat timbal pada air lindi dan sedimen dilakukan pada bulan Juni hingga Agustus 2014. Titik sampling meliputi zona dalam (inti) TPA 3 titik dan zona luar (penyangga dan budidaya) TPA 4 titik, penentuan titik berdasarkan *purposive sampling*, dengan mempertimbangkan jarak dan lingkungan. Contoh air lindi dan sedimen pada zona inti TPA diambil dari *outlet* lindi dan sumur pantau. Zona penyangga dan budidaya TPA diambil dari pintu keluar lindi, sepanjang aliran tersier sungai hingga masuk ke aliran sungai Sedapat.

Contoh uji lindi zona inti TPA diambil dari aliran lindi dan genangan, dikomposit dimasukkan dalam botol volume 2 liter ditambah  $\text{HNO}_3$  hingga  $\text{pH} \leq 2$ . Contoh uji air di zona penyangga dan budidaya TPA diambil dari beberapa titik menggunakan. Pengambilan contoh uji dilakukan pada sisi kanan, tengah dan kiri dikomposit ditempatkan dalam wadah volume 2 liter dan ditambahkan  $\text{HNO}_3$  hingga  $\text{pH} \leq 2$ . Pada titik sampling dilakukan pengukuran pH insitu. Pemeriksaan kadar Timbal dilakukan di laboratorium Kimia analitik FMIPA Kimia UNSRI. Contoh uji lindi dan air yang telah diawetkan disaring menggunakan kertas saring. Diambil 100 ml, contoh uji yang sudah dikocok hingga homogen tambahkan 5 ml asam nitrat, panaskan hingga contoh uji hampir mengering, tambahkan 50 ml air demin, masukkan

dalam labu ukur 100 ml saring teplatekan 100 ml dengan air demin.

Pengambilan sedimen dengan metode *Integrated Composite* pada setiap titik dan dilakukan tiga kali pengulangan. sampel diambil menggunakan pipa pralon, dilakukan secara vertikal. Sedimen yang didapat dibersihkan dari benda lain, lalu dikomposit dan ditempatkan dalam kantong plastik. Di laboratorium contoh uji sedimen dikeringkan di oven pada suhu 105°C selama 8 jam, lalu dihaluskan. Ambil 2 gr contoh uji masukkan dalam labu destruksi ditambahkan campuran  $\text{HNO}_3$  dengan  $\text{HCl}$  (3:1) sebanyak 10 ml. Setelah sedimen larut, labu destruksi diangkat dari pemanas dan ditambahkan  $\text{H}_2\text{O}_2$  sebanyak 1 tetes dan didinginkan. Setelah dingin disaring dengan kertas saring, tambahkan air suling hingga menjadi 50 ml. Pemeriksaan kadar Timbal pada air lindi dan sedimen menggunakan AAS (Atomic Absorption Spectroscopy). Sebelum pengujian dilakukan uji blanko.

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa kadar logam berat timbal pada kompartemen air dihasilkan kadar 0,01-0,09 mg/L. Konsentrasi timbal zona inti TPA 0,01-0,09 mg/L, konsentrasi timbal tertinggi terdapat pada air lindi sebesar 0,09 mg/L, rata rata kadar timbal pada zona inti TPA 0,043 mg/L. Konsentrasi timbal di zona penyangga dan budidaya TPA 0,01-0,05 mg dengan kadar rata rata 0,028 mg/L. Perbedaan kadar timbal tertera pada tabel 1. Konsentrasi timbal pada zona inti TPA dan penyangga dan budidaya masih berada dibawah baku mutu lingkungan yang ditetapkan berdasarkan Peraturan Gubernur Sumsel no. 08 tahun 2012 lampiran II Golongan II. Konsentrasi timbal yang rendah di zona penyangga dan budidaya dimungkinkan karena adanya pengenceran mengingat lokasi TPA berada di daerah rawa dan berdekatan dengan Sungai Sedapat yang mengalami pasang surut.

Konsentrasi logam berat timbal pada kompartemen sedimen jauh lebih besar bila dibandingkan konsentrasi timbal pada kompartemen air. Dari hasil analisis didapat konsentrasi timbal 4,38-29,44 mg/kg. Konsentrasi tertinggi pada sedimen lindi 29,44 mg/kg, rata rata konsentrasi zona inti 15,143 mg/kg dan rata rata zona penyangga dan budidaya 7,895 mg/kg. Konsentrasi timbal pada kompartemen sedimen tertera pada table 2. Konsentrasi timbal pada kompartemen sedimen jauh lebih besar dari konsentrasi timbal pada kompartemen air, hal ini menunjukkan adanya akumulasi logam timbal. Keadaan logam di perairan dipengaruhi oleh interaksi air dengan sedimen, terutama pada dasar perairan. Ion

logam dan kompleksnya yang terlarut dengan cepat membentuk partikel yang lebih besar bila terjadi kontak dengan partikulat yang melayang dalam perairan. pH air 7-8 memungkinkan kelarutan senyawa logam semakin kecil.



Gambar 1. Peta Titik Sampling

Tabel 1. Kadar Timbal pada Air lindi

Zona TPA	Titik	pH	Kadar mg/L	Baku mutu mg/L
Inti	1	8,13	0,09	1,00
	2	8,68	0,03	1,00
	3	6,42	0,01	1,00
Penyangga Dan	6	7,13	0,01	1,00
	7	6,93	0,05	1,00
Budidaya	9	7,00	0,02	1,00
	10	6,92	0,03	1,00

Tabel 2. Kadar Timbal pada Kompartemen

Zona TPA	Titik	pH	Kadar mg/L
Dalam	1	8,13	29,44
	2	8,68	9,10
	3	6,42	6,89
Luar	6	7,13	10,84
	7	6,93	9,03
	9	7,00	4,38
	10	6,92	7,33

## 4 SIMPULAN DAN SARAN

Kadar Timbal dalam kompartemen air zona dalam TPA rata-rata 0,043 mg/L dan zona luar TPA rata-rata 0,028 mg/L. Kadar ini masih dibawah baku mutu lingkungan yang ditetapkan dalam peraturan Gubernur Sumsel No. 8 Tahun 2012 tentang baku mutu limbah cair lampiran II. Nilai baku mutu lingkungan untuk Timbal di perairan golongan II sebesar 1 mg/L. Kadar Timbal yang rendah bukan berarti kadar logam tersebut tidak berdampak negatif terhadap lingkungan, rendahnya kadarnya logam ini mungkin disebabkan terjadinya pengenceran oleh kondisi pasang surut yang terjadi di sungai Sedapat serta faktor lingkungan rawa disekitar TPA.

Pada kompartemen sedimen kadar logam berat Timbal relatif lebih tinggi dari kompartemen air, hal ini mengindikasikan terjadinya akumulasi pada sedimen. Pengendapan ini dipengaruhi oleh pH air 7-8 yang relatif netral. Kelarutan logam akan bertambah bila air bersifat asam.

Penggunaan air sungai Sedapat sebagai sumber air baku bagi pemukiman disekitar harus diikuti dengan pemeriksaan kadar logam berat secara teratur, mengingat akumulasi berlangsung terus menerus. Sebelum cemaran logam berat berada pada nilai ambang batas yang berbahaya perlu dilakukan usaha pengelolaan TPA dalam rangka mengurangi distribusi logam tersebut ke zona luar TPA.

## REFERENSI

- Badan Standardisasi Nasional, SNI 19-2454-2002, Tata Cara Pengelolaan Teknis Pengelolaan Sampah Perkotaan, Jakarta 2002
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 06-6989.8-2004, Cara Uji Timbal (Pb) dengan Spektrometri Serapan Atom (SSA)-nyala
- Damanhuri, E., dan Padmi, T., 2010. Diktat Kuliah Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Bandung.
- Dunnivant, F.M., 2004. Environmental Laboratory Exercises for Instrumental Analysis and Environmental Chemistry. Witman College, Wiley Inter Science, A. Jhon Wiley & Sons, Hoboken, Newjersey.
- He, P.J., Zheng Xiao, Z., Shao, L. M., Yu, J.Y., Duu-Jong Lee, dan D.J., 2006. *In situ distributions and characteristics of heavy metals in full-scale landfill layers. Hazardous Materials*, B137: 1385-1394
- Liong, S., dan Noor, A., 2009. Dinamika Akumulasi Kadmium pada Tanaman Kangkung Darat (Ipomoae repens poir). *Indonesia Chemica Acta*, 2(1).
- Rochyatun, E., Kaisupy, M.T., dan Rozak, 2006. Distribusi Logam Berat dalam Air dan sedimen di Perairan Muara Sungai Cisadane. *MAKARA SAINS*, 10 (1): 35-40

- Sudarmaji, Mukono, J. dan Corie, I.P., 2006. Toksikologi logam Berat B3 dan Dampaknya terhadap Kesehatan. Kesehatan lingkungan, 2(2):129-142
- Sudarwin, Analisis Spasial Pencemaran Logam Berat (Pb dan Cd) pada Sedimen aliran sungai dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah, Jatibarang Semarang.
- Supriatno, Lelifajri, Analisis logam berat Pb dan Cd dalam Sampel Ikan dan Kerang secara Spektrometri Serapan
- Atom, Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan, Vol.7 No. 1 Hal 5-8, 2009, ISSN 1412-5064
- Widowati, W., Sastiono, A., dan Jusuf, R., 2008. Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran. Andi Yogyakarta.
- Yustinus P, Ridwan, Aplikasi Nano Zerovalent Iron (NZVI) dan Oksida Besi (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) dalam Pengolahan Lindi TPA Sukawinatan Palembang. \_\_\_\_\_