

## KANDUNGAN LOGAM BERAT Fe, Cu, Zn, Pb, Co, Br PADA AIR LINDI DI TIGA LOKASI TEMPAT PEMBUANGAN AKHIR (TPA) DADAPREJO, KOTA BATU, DAU DAN SUPIT URANG, KABUPATEN MALANG

Hidayati Karamina<sup>1\*</sup>, Ariani Trisna Murti<sup>2</sup>, Tri Mujoko<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Agroteknologi, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi  
Jl. Tlaga warna, Tlogomas, 65144  
Email : [hidayatikaramina@yahoo.com](mailto:hidayatikaramina@yahoo.com)

<sup>2</sup> Program Studi Peternakan, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi  
Jl. Tlaga warna, Tlogomas, 65144  
Email : [artrimur@gmail.com](mailto:artrimur@gmail.com)

<sup>3</sup> Program Studi Agroteknologi, UPN "Veteran" Surabaya  
Jl. Jl.Raya Rungkut Madya Surabaya, 60294  
Email : [trimujoko.agri@upnjatim.ac.id](mailto:trimujoko.agri@upnjatim.ac.id)

### ABSTRAK

Logam berat dimana kehadirannya pada jumlah tertentu tidak membahayakan bagi organisme hidup, tapi bila jumlahnya sudah melebihi ambang batas maka akan bersifat racun. Karakter dari logam berat yang susah terdegradasi, dan mudah terjadi akumulasi di lingkungan sehingga diperlukan beberapa pemantauan guna meminimalisir tingginya kandungan logam berat pada air lindi. Penelitian dilaksanakan di tiga lokasi TPA Dadaprejo Kota Batu, TPA Dau dan TPA Supit Urang, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Penelitian ini berlangsung selama lima bulan terhitung sejak Mei sampai dengan September 2020. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air lindi dan tanah tercemar lindi di Tempat Pembuangan Akhir Dau, Dadaprejo, Supit Urang. Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini adalah botol 600 ml, penyaring, label, kantung plastik, timbangan, cangkul, kamera digital dan alat tulis. Penelitian ini dilakukan menggunakan sampling. Banyaknya perlakuan terdiri dari 3 perlakuan yang diulang 3 kali dengan banyaknya total air lindi adalah 9 sampel. Pengambilan Sampel Air Lindi : terdapat 3 plot kolam air lindi pada masing-masing lokasi. Masing-masing plot kolam diambil sample air lindi sebanyak 500 ml. Maka diperoleh 3 sampel dari 3 plot, selanjutnya sampel air lindi dari tiap plot dikomposit sehingga diperoleh 1 sampel mewakili masing-masing TPA. Sampel air lindi ini menggunakan teknik grab sample dimana air limbah hanya sesaat. Untuk pengujian kandungan logam berat pada air lindi diidentifikasi dengan cara AAS (*Athomyc Absorption Spectrofotometer*) yang dilakukan di laboratorium kimia tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Adapun parameter pengamatan Parameter pengamatan yang diamati adalah kandungan logam berat pada sample air lindi dari logam berat Besi (Fe), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Timbal (Pb), Cobalt (Co), Boron (Br). Hasil penelitian menunjukkan adanya logam berat dari air lindi yaitu, logam berat besi (Fe), tembaga (Cu), seng (Zn), timbal (Pb), cobalt (Co), boron (B), kadmium (Cd), merkuri (Hg) yang memiliki nilai konsentrasi melebihi ambang baku mutu sesuai dengan anjuran FAO 2007 dan Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001.

*Kata kunci : Logam berat, air lindi, Tempat Pembuangan akhir (TPA)*

### ABSTRACT

*Heavy metals where their presence in certain amounts is not harmful to living organisms, but if the amount exceeds the threshold it will be toxic. The character of heavy metals that are difficult to degrade, and easy to accumulate in the environment, so that some monitoring is needed to minimize the high content of heavy metals in leachate. The research was carried out in three locations TPA Dadaprejo Batu City, TPA Dau and TPA Supit Urang, Malang Regency, East Java. This research lasted for five months starting from May to September 2020. The materials used in this study were leachate water and leachate contaminated soil at the Dau Final Disposal Site, Dadaprejo, Supit Urang. The equipment used for this study were 600 ml bottles, filters, labels, plastic bags, scales, hoes, digital cameras and stationery. This research was conducted using sampling. The number of treatments consisted of 3 treatments which were repeated 3 times with the total amount of leachate being 9 samples. Leachate Sampling: There are 3 plots of leachate ponds at each location. Each pool plot was taken as much as 500 ml of leachate sample. Then obtained 3 samples from 3 plots, then samples of leachate from each plot were composited so that 1 sample was obtained representing each TPA. This leachate sample uses a grab sample technique where the wastewater is only temporary. To test the heavy metal content in leachate, it was identified by means of AAS (*Athomyc Absorption Spectrophotometer*) which was carried out at the soil chemistry laboratory, Faculty of*

*Agriculture, Universitas Brawijaya. The observation parameters The observed parameters were heavy metal content in leachate samples of heavy metals Iron (Fe), Copper (Cu), Zinc (Zn), Lead (Pb), Cobalt (Co), Boron (Br). The results showed the presence of heavy metals from leachate, namely, heavy metals iron (Fe), copper (Cu), zinc (Zn), lead (Pb), cobalt (Co), boron (B), cadmium (Cd), mercury (Hg) which has a concentration value exceeding the quality standard threshold in accordance with the FAO, 2007 recommendation and Government Regulation Number. 82 of 2001.*

*Keywords : heavy metal, leachate, Final Disposal*

## PENDAHULUAN

Tempat pembuangan akhir (TPA) merupakan lokasi aktivitas pengolahan sampah, dimana aktivitasnya selalu naik di tiap tahunnya. Limbah dari aktivitas manusia inilah yang harus diolah guna menghindari kerusakan lingkungan (Suyani dan Alif, 2015). Bahan anorganik yang berasal semula sampah memiliki bermacam kandungan, yaitu logam berat. Sampah memiliki senyawa logam terdekomposisi dan larut bersamaan dengan terbentuknya limbah cair yang disebut air lindi (Supriyantini dan Endrawati, 2015). Logam berat merupakan senyawa esensial dimana kemunculannya dengan jumlah tertentu dibutuhkan organisme hidup, namun dalam jumlah berlebih menimbulkan efek racun. Sedangkan, air lindi terkadang memiliki senyawa organik (hidrokarbon, asam humat, tanah dan galat) dan anorganik (natrium, kalium, magnesium, fosfat, sulfat dan logam berat). Logam-logam ini dapat terkumpul pada tubuh organisme dengan rentan waktu lama berstatus racun terakumulasi. (Suryono, 2016).

Pengelolaan sampah yang tidak benar memiliki potensi menimbulkan pencemaran sehingga menjadi masalah kesehatan. TPA adalah tempat pembuangan, pengolahan, pemindahan dalam pengolahan. Bahan pencemar dari lindi adalah sadahan, mangan, nitrit, besi dan logam berat menjadi aliran dari timbunan sampah yang menimbulkan cemaran tanah ataupun air bersih. Selain itu juga menimbulkan penyebaran penyakit serta mengakibatkan kerusakan lingkungan hidup (Mawaddah, 2016).

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di tiga lokasi TPA Dadaprejo Kota Batu, TPA Dau dan TPA Supit Urang, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Penelitian ini berlangsung selama lima bulan terhitung sejak Mei sampai dengan September 2020. Bahan yang digunakan dalam penelitian

ini adalah air lindi dan tanah tercemar lindi di Tempat Pembuangan Akhir Dau, Dadaprejo, Supit Urang. Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini adalah botol 600 ml, penyaring, label, kantong plastik, timbangan, cangkul, kamera digital dan alat tulis. Penelitian ini dilakukan menggunakan sampling. Banyaknya perlakuan terdiri dari 3 perlakuan yang diulang 3 kali dengan banyaknya total air lindi adalah 9 sampel.

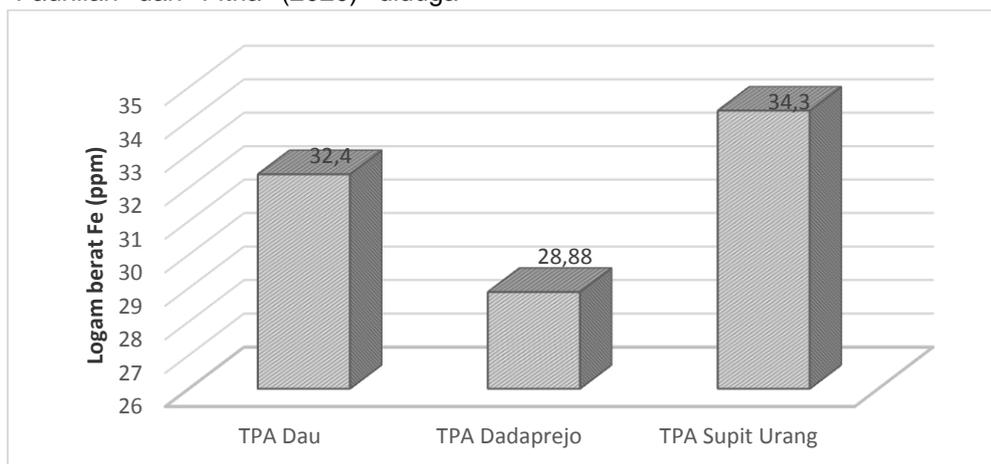
Adapun metode Pengambilan sample air lindi yaitu dengan cara sampel air lindi diambil pada masing- masing kolam pada 3 plot kolam sebanyak 600 ml. Maka diperoleh 3 sampel dari 3 plot, selanjutnya sampel lindi dari masing- masing plot dikomposit untuk mendapatkan 1 sampel yang mewakili. Pengambilan sampel air lindi menggunakan metode grab sample yaitu air limbah sesaat. Untuk pengujian kandungan logam berat pada air lindi di laboratorium menggunakan metode AAS (*Athomyc Absorption Spectrofotometer*) yang dilaksanakan di Laboratorium Kimia Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Parameter pengamatan yang diamati adalah kandungan logam berat pada sample air lindi dari logam berat Besi (Fe), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Timbal (Pb), Cobalt (Co), Boron (Br).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran konsentrasi logam berat besi pada gambar 1 menunjukkan adanya perbedaan di setiap lokasi. Hal ini disebabkan oleh perbedaan volume sampah dan jenis sampah yang berbeda. Volume sampah dan jenis sampah melebur menghasilkan air lindi terhadap sumber pencemar berbeda. Volume dan jenis pencemar logam besi berasal dari besi industri, diduga sampah pada TPA Supit Urang lokasi yang berada paling banyak menumpukan sampah kota yang berbahan besi sumber pencemar yang memiliki kadar besi (Fe) lebih besar yaitu TPA Supit Urang 34,30 ppm dibandingkan dengan lokasi TPA

Dau 32,40 ppm dan Dadaprejo 28,88 ppm. Kadar logam berat dari air lindi, tempat pembuangan akhir rata-rata telah melampaui Standar Baku Mutu Air Limbah Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 adalah 0,003 ppm. Tingginya kadar logam berat besi (Fe) dari air lindi diduga disebabkan karena akumulasi dari hasil dekomposisi sampah organik dan anorganik yang ditimbun di TPA. Menurut Fadhilah dan Fitria (2020) diduga

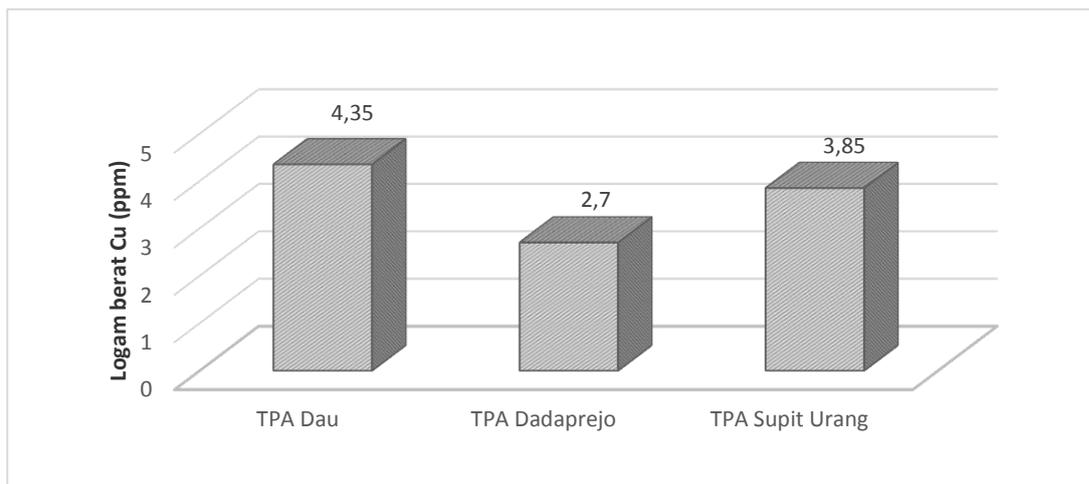
penurunan keberadaan logam berat besi (Fe) dipengaruhi oleh kurangnya bahan pencemar sehingga akan mengurangi proses pengeceran, oksidasi atau reduksi, absorpsi pertukaran ion serta reaksi dengan zat-zat organik



Gambar 1. Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Dari Air Lindi

Pada Gambar 2 ditunjukkan bahwa konsentrasi logam berat Cu dalam air lindi memiliki kisaran TPA Dau 4,35 ppm, TPA Dadaprejo 2,70 ppm dan TPA Supit Urang 3,85 ppm. Konsentrasi logam berat Cu terendah berada pada TPA Dadaprejo 2,70 ppm sedangkan tertinggi pada TPA Dau 4,35 ppm. Berdasarkan FAO (2007), kadar maksimum yang diperbolehkan adalah 0,2, maka kandungan logam berat (Cu) dari air lindi melebihi baku mutu. Menurut Said, (2018) terdeteksinya tembaga dari air lindi diperkirakan terjadinya endapan logam tembaga pada pH air lindi 8,13. Konsentrasi tembaga dari air lindi dipengaruhi oleh garam-garam tembaga, misalnya; tembaga karbonat ( $\text{CuCO}_3$ ), tembaga hidroksida  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , dan tembaga sulfide ( $\text{CuS}$ ) bersifat tidak mudah larut dalam air. Tingginya konsentrasi logam

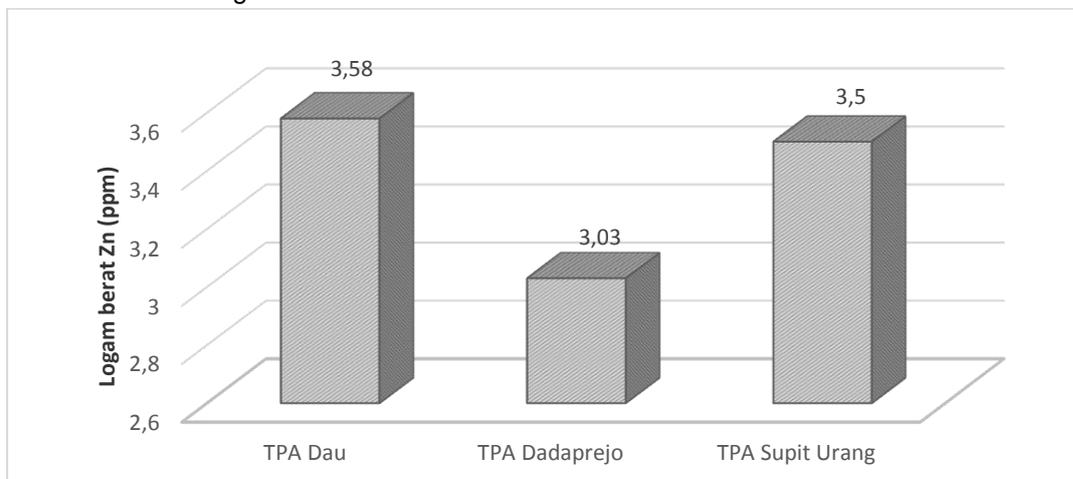
berat Cu pada TPA Dau diduga karena mendapat masukan bahan pencemar lebih tinggi dari aktivitas industri. Adapun rendahnya konsentrasi logam berat Cu di TPA Dadaprejo karena daerah ini memiliki lokasi TPA lain yang kemungkinan supply sampah bahan pencemar terbagi-bagi. Tingginya kandungan logam berat Cu TPA Dau dimungkinkan oleh tingginya akumulasi logam berat pada air lindi yang ada di Dau. Yulianto (2006) menyatakan logam berat yang mencemari air akan mengendap di dasar perairan dan mempunyai waktu tinggal (residence time) sampai ribuan tahun akan terus mengalami pengendapan, pengeceran dan dispersi yang mempengaruhi tingginya akumulasi



Gambar 2. Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) Dari Air Lindi

Gambar 3 menunjukkan konsentrasi logam berat Zn di air lindi pada TPA Dau, TPA Dadaprejo dan TPA Supit Urang tertinggi TPA Dau 3,58 ppm tertinggi kedua TPA Supit Urang 3,50 ppm terendah TPA Dadaprejo 3,03 ppm. Berdasarkan FAO (2007) konsentrasi logam berat seng dari air lindi melebihi baku mutu yaitu 0,2 ppm. Tingginya konsentrasi Zn di air lindi pada TPA Dau diduga disebabkan karena

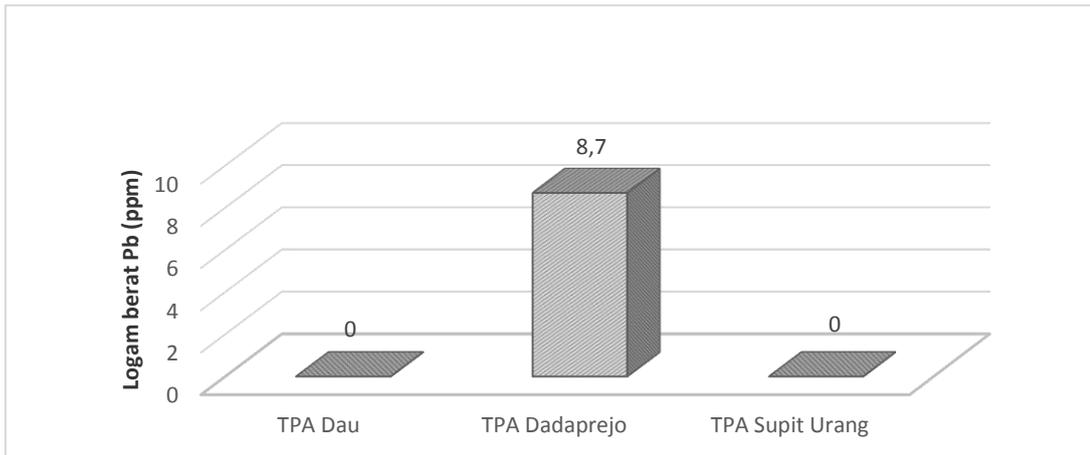
lokasi yang memiliki bahan pencemar dari penduduk, sehingga inputan limbah pencemar yang masuk TPA Dau menghasilkan lindi lebih tinggi dibandingkan dengan inputan TPA Dadaprejo. Rendahnya konsentrasi Zn di TPA Dadaprejo di duga karena larutannya logam berat di air lindi dipengaruhi oleh volume sampah dan jenis sampah.



Gambar 3. Kandungan Logam Berat Seng (Zn) Dari Air Lindi

Berdasarkan Gambar 4. Kandungan logam berat Pb pada air lindi yang berasal dari TPA Dadaprejo yang tertinggi yaitu 8,70 ppm dan yang lain tak terukur atau tidak ditemukan. Nilai tersebut menunjukkan bahwa air lindi memiliki kandunagn logam timbal berbahaya jika dibandingkan FAO/FAO (2007) tentang baku mutu pencemaran air sebesar 0,02 ppm. Diduga tingginya kandungan logam berat Pb di TPA Dadaprejo jarak lokasi TPA yang berdekatan dengan industry kramik dan kayu yang dimana sampah yang dihasilkan menjadi pencemar lagam timbal (Pb). Menurut Tangio

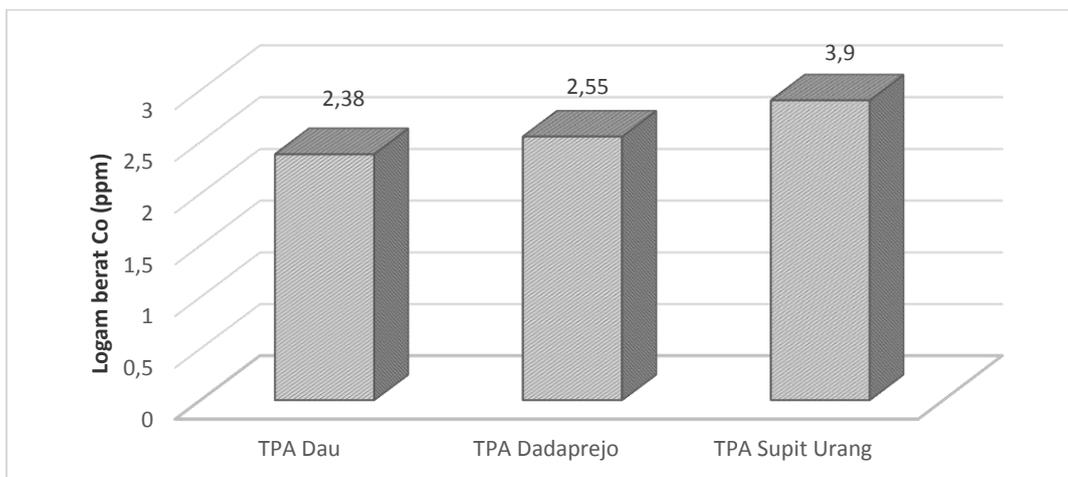
(2013) pencemaran lingkungan oleh timbal Pb berasal dari aktivitas manusia yang mengekstraksi dan mengeksploitasi logam tersebut. Menurut Rahman, (2018) konsentrasi timbal yang tinggi sangat berbahaya bagi manusia karena dapat menimbulkan keracunan kronis yang banyak terdapat pada sayur dan buah-buahan. Adanya pencemaran pada air lindi diduga dapat menjadi transportasi logam berat tercemar pada tanaman.



Gambar 4. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dari Air Lindi

Berdasarkan penelitian ini pada Gambar 5. Kandungan logam kobalt (Co) dari air lindi. Kandungan logam kobalt pada seluruh terdapat rentang TPA Dau 2,38 ppm TPA Dadaprejo 2,55 ppm dan TPA Supit Urang 2,90 ppm nilai tersebut menunjukkan bahwa air lindi tidak layak bila berada di lingkungan hidup atau mencemari lingkungan jika dibandingkan dengan Standar Baku Mutu Air Limbah Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001

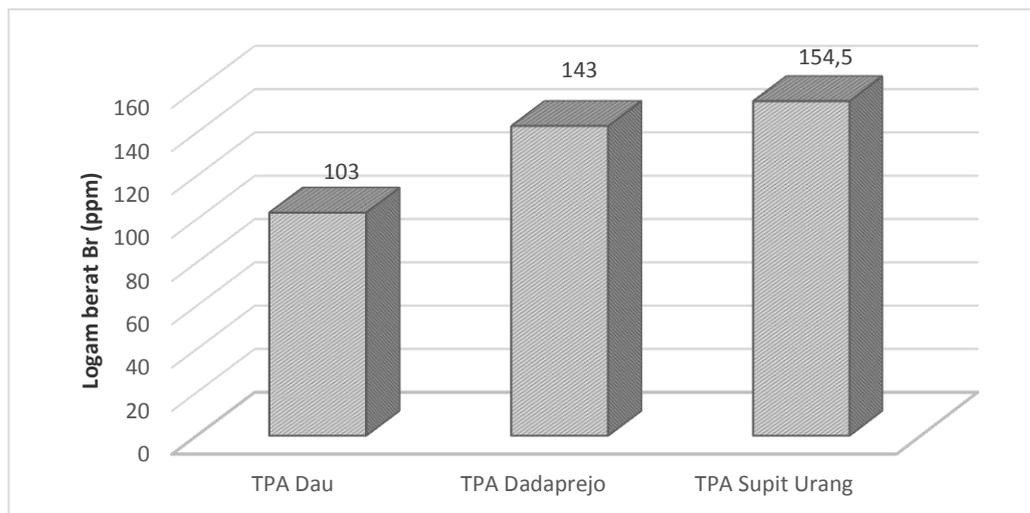
tentang kualitas air limbah pencemaran sebesar 2,49. TPA Supit Urang dimana konsentrasi logam kobalt terdapat paling tinggi dari dua lokasi TPA lain. Besarnya kandungan logam kobalt dipengaruhi oleh tingginya bahan pencemar organik dan anorganik atau volume sampah ± 1.500 m<sup>3</sup>/hari atau ± 1.300 m<sup>3</sup>/hari jumlah yang lebih tinggi dari dua lokasi TPA.



Gambar 5. Kandungan Logam Berat Cobalt (Co) Dari Air Lindi

Hasil analisis pada Gambar 6. Konsentrasi logam berat boron (Br) tertinggi yaitu lokasi TPA Supit Urang 154,5 ppm TPA Dau 103,0 ppm dan TPA Dadaprejo 143,0 ppm. Nilai tertinggi tersebut dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 tentang kualitas air limbah menunjukkan angka yang melebihi ambang baku mutu yang ditetapkan yaitu sebesar 100 ppm. Tingginya konsentrasi di lokasi TPA Supit Urang diduga

bahan pencemar lebih tinggi dibandingkan dua lokasi TPA. Supit Urang selalu menerima volume sampah ± 1.500 m<sup>3</sup>/hari atau ± 1.300 m<sup>3</sup>/hari dimana jumlah ini angka yang lebih besar dibandingkan dua lokasi TPA. Bahan pencemar logam boron dari hasil sampah diduga juga lebih tinggi dibandingkan kedua lokasi TPA Dau dan Dadaprejo.



Gambar 6. Kandungan Logam Berat Boron (Br) Dari Air Lindi

Logam berat pada TPA memiliki variasi angka dari tiap lokasi. (TPA Dau, TPA Dadaprejo, dan TPA Supit urang dari ketiga lokasi penelitian keberadaan logam berat dari lindi tertinggi ditemukan di lokasi TPA Dau yaitu 6 jenis logam berat kemudian TPA Supit urang 5 logam berat, dan TPA Dadaprejo 4 logam berat. Hubungan logam berat terhadap pencemaran lingkungan sangatlah erat kaitannya dikarenakan semakin beragam jenis logam berat dan nilai kandungan logam berat semakin tinggi maka akan menurunkan kesuburan tanah, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Harvani, dkk (2015), Hasil dari penelitian tersebut yaitu semakin banyak kandungan logam berat yang terkandung pada air lindi maka tinggi konsentrasi zat pencemarnya sehingga saat Absorpsi terjadi saat logam berat akan masuk kedalam jaringan tanaman yang tumbuh diatas air lindi tersebut.

### KESIMPULAN

Logam berat yang ditemukan di air lindi TPA Dadaprejo yaitu logam berat Fe, Cu, Zn, Pb, Co, dan Br, sedangkan TPA Dau yaitu logam berat Fe, Cu Zn, Co, dan Br, kemudian TPA Supit urang logam berat Fe, Cu, Zn, Co, dan Br. Dan semua logam berat yang ditemukan melebihi ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 tentang kualitas air limbah dan FAO tahun 2007.

### DAFTAR PUSTAKA

- Fadhilah, I., & Fitria, L. 2020. Analisis Kadar Kadmium dan Beberapa Parameter Kunci pada Air Lindi di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Bantar Gebang Tahun 2018. *Jurnal Nasional Kesehatan Lingkungan Global*, 1(1).
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2008. Fisheries and Aquaculture Circular No. 1034: A Review On Culture, Production and Use of Spirulina as Food For Humans and Feeds For Domestic Animals and Fish. Rome : ISBN 978-92-5-106106-0.
- Harvani, B, J.M.L. Umboh, B.Ratang (2015). Perbedaan Kandungan Merkuri (Hg) Air Sumur Gali berdasarkan Jarak dari sumber pencemar di Wilayah Pertambangan Rakyat Desa Tatelu I. *JIKMU*, vol 5. No. 1. Universitas Samratulangi. Manado.
- Mawaddah, s. 2016. pengaruh air lindi tpa sampah terhadap kualitas air tanah dangkal dan kesehatan masyarakat disekitarnya (studi pada masyarakat di sekitar tpa batu layang pontianak). *fakultas ilmu kesehatan*.
- Negara, N. D. 2016. *Studi Penyebaran Konsentrasi Besi (Fe) dan Mangan (Mn) dari Lindi TPA Wukirsari*

- Gunungkidul* (Doctoral dissertation, UII Yogyakarta).
- Pemerintah Republik Indonesia. 2001. Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Jakarta : Presiden Republik Indonesia.
- Rahman, A. 2018. Kandungan logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada beberapa jenis krustasea di pantai Batakan dan Takisung Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. *Bioscientiae*, 3(2).
- Said, N. I. (2018). Metoda Penghilangan Logam Berat (As, Cd, Cr, Ag, Cu, Pb, Ni dan Zn) di Dalam Air Limbah Industri. *Jurnal Air Indonesia*, 6(2).
- Supriyanti, E., dan Endrawati, H. 2015. Kandungan logam berat besi (Fe) pada air, sedimen, dan kerang hijau (*Perna viridis*) di Perairan Tanjung Emas Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis*, 18(1).
- Suryono, C. A. 2016. Akumulasi Logam Berat Cr, Pb dan Cu dalam Sedimen dan Hubungannya dengan Organisme Dasar di Perairan Tugu Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(2), 143-149.
- Suyani, H., dan Alif, A. 2015. Analisis Sebaran Logam Berat Pada Aliran Air Dari Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Air Dingin. *Jurnal Riset Kimia*, 8(2), 101.
- Tangio, J. S. 2013. Adsorpsi logam timbal (Pb) dengan menggunakan biomassa enceng gondok (*Eichhorniacrassipes*). *Jurnal Entropi*, 8(01).
- Yulianto, B., Ario, R., & Agung, T. 2006. Daya Serap Rumput Laut (*Gracilaria* sp) Terhadap Logam Berat Tembaga (Cu) Sebagai Biofilter. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 11(2), 72-78