

Available online at: <http://reactor.paltekatiptelg.ac.id/>**REACTOR****Journal of Research on Chemistry and Engineering**

| ISSN Online 2746-0401 |



# Analisis Kandungan Logam Berat Cu dan Zn dalam Air Limbah Industri

Merry Asria<sup>1</sup>, Fadila Alhamid<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Politeknik ATI Padang, Bungo Pasang-Tabing, Padang, 25171, Indonesia

## ARTICLE INFORMATION

Received: December 05, 2020

Revised: Desember 24, 2020

Available online: Desember 31, 2020

## KEYWORDS

Metal, Wastewater

## CORRESPONDENCE

Name: Merry Asria

E-mail: merryasria@gmail.com

## ABSTRACT

Industrial wastewater is water from the processing of an industrial process. This type of water is classified as having poor quality because of the contaminants it contains. The contaminants contained in industrial water vary depending on the related processes that produced the water. This study aims to determine the concentrations of heavy metals Cu and Zn in industrial wastewater at three locations in Batam City. Wastewater testing was carried out using the ICP-AES. The results obtained indicate that the levels of Cu and Zn in the industrial wastewater samples at the three locations are still below the maximum concentration limit permitted by the Environmental Quality Standards and are in accordance with the Regulation of the Minister of Environment of the Republic of Indonesia No. 5 of 2014 Annex 47 About Wastewater Quality Standards.

## PENDAHULUAN

Limbah yang dihasilkan dari aktifitas industri merupakan sumber utama pencemaran di Kota Batam. Limbah adalah buangan yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak mempunyai nilai ekonomi. Limbah yang mengandung bahan polutan yang memiliki sifat racun dan berbahaya dikenal dengan limbah B3, yang dinyatakan sebagai bahan yang dalam jumlah relatif sedikit tetapi berpotensi untuk merusak lingkungan hidup dan sumber daya [1].

Pencemaran yang disebabkan oleh bahan kimia pada umumnya adalah pencemaran oleh bahan kimia organik maupun bahan kimia anorganik (khususnya akibat pencemaran logam-logam berat). Logam-logam berat ini dapat menumpuk dalam tubuh manusia, hewan, tumbuhan yang akhirnya meracuni sistem kekebalan tubuh [2]. Penelitian dan pengujian kandungan logam-logam berat seperti Cd, Cr, Hg, Cu, Co, V, Fe telah dilakukan di berbagai perairan dan sedimen [3,4].

Cu digolongkan ke dalam logam berat esensial, artinya meskipun merupakan logam berat beracun, unsur logam

ini sangat dibutuhkan tubuh meski dalam jumlah sedikit. Toksisitas yang dimiliki oleh tembaga baru akan bekerja dan memperlihatkan pengaruhnya bila logam ini telah masuk ke dalam tubuh organisme dalam jumlah besar atau melebihi nilai toleransi organisme terkait. Sedangkan logam seng (Zn) pada dasarnya tidak berbahaya terutama pada seng murni akan tetapi jika tersusun membentuk senyawa seperti seng arsenat, seng sianida, akan sangat berbahaya [2].

Pada penelitian ini standard method yang digunakan adalah APHA (*American Public Health Association*) yang mana metode standar tersebut ditujukan untuk pemeriksaan air dan air limbah, Analisis dilakukan dengan menggunakan alat Inductively Coupled Plasma (ICP). ICP adalah sebuah teknik analisis yang digunakan untuk mendeteksi jejak logam dalam sampel lingkungan pada umumnya. Prinsip utama ICP dalam penentuan elemen adalah pengatomisasian elemen sehingga memancarkan cahaya panjang gelombang tertentu yang kemudian dapat diukur.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kadar Tembaga (Cu) dan Seng (Zn) pada air limbah di tiga lokasi di kota Batam masih memenuhi standar baku mutu air limbah yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri

Lingkungan Hidup No. 05 Tahun 2014. Untuk logam Cu batas maksimal yang diperbolehkan yaitu 3 mg/L dan untuk Zn batas maksimalnya adalah 10mg/L.

## METODOLOGI

Penelitian dilakukan di laboratorium lingkungan PT Surveyor Indonesia cabang Batam. Analisis dilakukan dengan metode APHA 3120 B:2017 [5]. Peralatan yang digunakan adalah peralatan gelas, dan *Inductively Coupled Plasma – Atomic Emission Spectroscopy* (ICP – AES) iCAP 6300 Duo. Bahan yang digunakan adalah sampel air limbah, larutan standar *Multi element* 100 mg/L, asam nitrat 65%, dan aquabides.

### Pengambilan Sampel

Lokasi air limbah ada di 3 titik di Kota Batam yaitu Beringin Mukakuning (BMK), Angsana Mukakuning (AMK), dan Beringin BIP Mukakuning (BBM). Industri yang ada di lokasi tersebut bergerak dibidang alat-alat kesehatan, lem, printing dan *packaging*. Sampel air limbah tersebut diambil dari IPAL secara open drain. Sebelum dianalisis sampel air limbah disaring dengan menggunakan kertas saring dan diberi larutan HNO<sub>3</sub>.

### Pembuatan Larutan Standar Multi Element 100 mg/L

10 mL Larutan Standar Multi Element 100 mg/L dipipet ke dalam labu ukur 100 mL dan dipaskan dengan aquabides sampai tanda tera dan dihomogenkan. Dari larutan ini dibuat larutan dengan konsentrasi 0.2 mg/L ; 0.4 mg/L ; 0.6 mg/L ; 0.8 mg/L ; 1 mg/L ; dan 2 mg/L sebanyak 100 mL.

### Analisis Sampel Air Limbah

Sampel air limbah 10 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan 0.5 mL HNO<sub>3</sub> p.a. Lalu dipanaskan pada 80 °C selama 2 jam, setelah itu dinginkan sampel pada suhu ruang. Larutan dipindahkan ke wadah sampel ICP dan diletakkan di *autosampler* yang dihubungkan ke pipa kapiler alat ICP – AES iCAP 6300 Duo.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

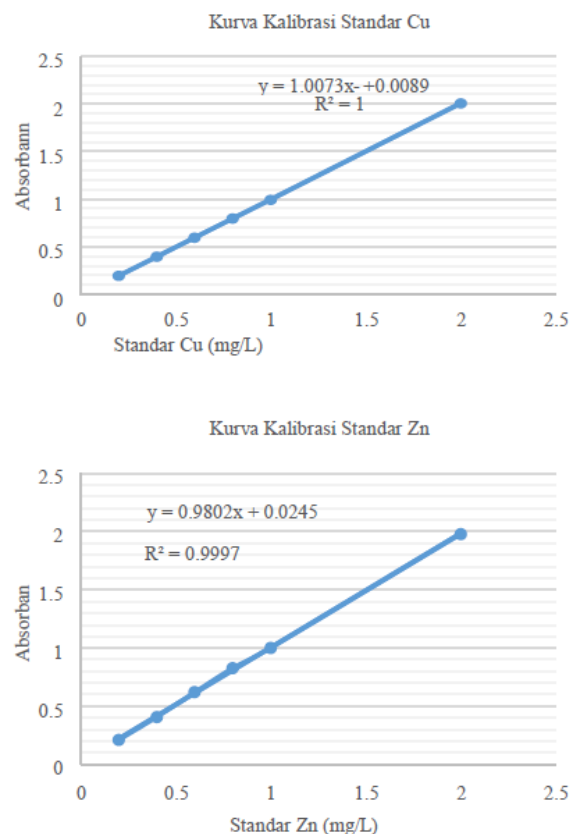
Sampel air yang dianalisis berwarna bening kehitaman dan memiliki sedikit endapan. Pada Gambar 1 menunjukkan kurva larutan standar logam Tembaga (Cu) didapatkan  $r^2 = 1$  dan pada kurva larutan standar Seng (Zn) didapatkan  $r^2 = 0.9997$ . Hal ini menunjukkan adanya hubungan linear antara absorbansi dan konsentrasi, dan kedua variabel pada masing-masing kurva memiliki hubungan linear positif.

Hasil analisis pada Tabel 1 menunjukkan kadar logam Cu berada pada range 0,011 – 0,023 mg/L dan kadar logam Zn berada pada range 0,001 – 0,041 mg/L. Kadar kedua logam ini masih dibawah batas maksimal konsentrasi

yang diizinkan oleh Baku Mutu Lingkungan (BML) sesuai dengan Persyaratan Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia No.5 Tahun 2014 Lampiran 47 tentang Baku Mutu Air Limbah. Untuk logam Cu batas maksimal yang diperbolehkan yaitu 3 mg/L dan untuk Zn batas maksimalnya adalah 10 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa industri di kawasan tempat pengujian telah melakukan pengolahan air.

## KESIMPULAN

Pada analisis air limbah di 3 lokasi industri diperoleh kadar logam Cu berada pada range 0,011 – 0,023 mg/L dan kadar logam Zn berada pada range 0,001 – 0,041 mg/L. Kadar kedua logam ini masih dibawah batas maksimal konsentrasi yang diizinkan oleh Baku Mutu Lingkungan (BML). Pengujian limbah yang cukup baik yang terlihat dari hasil yang didapatkan.



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Cu dan Zn.

Namun hal ini bukan berarti tidak akan menimbulkan masalah. Karena jika terus menerus dan terjadi pengendapan akan mengakibatkan masalah pada lingkungan industri tersebut, seperti kadar Zn yang tinggi dapat mengakibatkan menurunnya serapan Cu sehingga dapat menghambat proses fotosintesis pada tanaman dan juga dapat mengganggu pertumbuhan organisme didalam air. Sedangkan untuk kadar Cu apabila melebihi batas dan tidak terikat dengan protein akan dapat menimbulkan *pigmentary cirrhosis*.

Tabel 1. Data hasil analisis air limbah di tiga lokasi

| Lokasi | Cu (mg/L) | Zn (mg/L) |
|--------|-----------|-----------|
| BMK    | 0,011     | 0,005     |
| AMK    | 0,023     | 0,001     |
| BBM    | 0,016     | 0,041     |

Adapun cara untuk menurunkan kadar logam berat jika melebihi batas maksimal yang telah ditentukan, maka dapat dilakukan dengan cara pengendapan sebagai hidroksida dengan penambahan  $\text{Ca(OH)}_2$  atau  $\text{NaOH}$ . Endapan hidroksida tersebut masih dalam bentuk flok yang halus, oleh karena itu untuk memisahkan padatan hidroksida perlu dilakukan proses koagulasi-flokulasi, sedimentasi atau filtrasi agar pemisahan padatan berjalan sempurna [2]. Logam berat lainnya disarankan untuk mengetahui kualitas air limbah dengan sampel yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ginting, P. 2007. "Sistem Pengelolaan Lingkungan Dan Limbah Industri". Cetakan Pertama. Bandung: Yrama Widya. Hal 37-200
- [2] Palar, H. Pencemaran & Toksikologi Logam Berat, Cetakan Kedua. Jakarta: PT Rineka Cipta, 2004
- [3] Hidayat, D dan M. Daus. "Kajian Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd), Kromium (Cr) Dan Merkuri (Hg) Pada Sedimen Di Sungai Way Kuala Lampung Secara Spektrofotometri Serapan Atom". Analit: Analytical and Environmental Chemistry Volume 4, No. 01. 2019.
- [4] Naschan, M., Agung T. P dan Woro S. "Validitas Analisis Fe Dalam Sedimen Sungai Kaligarang Dengan FAAS dan ICP-OES". Indonesian Journal of Chemical Science. Vol 6 (1). 2017.
- [5] *American Public Health Association (APHA)*. "Standard method for the examination of water and wastewater". 21st edn. APHA, AWWA, WPCF. Washington. 2017.