

**ANALISIS KONSENTRASI LOGAM BERAT (Cu, Fe, Zn)  
KONDUKTIVITAS LISTRIK DAN DENSITAS AIR SUNGAI GAUNG DI  
DESA SEMAMBU KUNING KECAMATAN GAUNG KABUPATEN  
INDRAGIRI HILIR**

**Dahlia Segeryanti<sup>\*</sup>, Riad Syech, Usman Malik**

**Mahasiswa Program Studi S1 Fisika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau  
Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia**

*\*lia\_i4@yahoo.co.id*

**ABSTRACT**

A research has been done on analysis of concentration of heavy metals (Cu, Fe, Zn) electrical conductivity and density of the Gaung river water. The method that used in this research was an experimental. The samples of Gaung river water in the village of Semambu Kuning was taken three times in each point: the Dusun Terentang, Dusun Sejahtera, and Dusun Mulia. Measurement of the concentration of heavy metals was performed by using Atomic Absorption Spectroscopy(AAS), while the electrical conductivity measurements were performed using conductivitymeter and density was measured by using a hydrometer. The results showed that the concentration of iron(Fe) from each points was  $1.28 \times 10^{-6}$  kg/l,  $1.25 \times 10^{-6}$  kg/l, and  $1.32 \times 10^{-6}$  kg/l, respectively. Concentrations of copper(Cu) on each points was  $0.0015 \times 10^{-6}$  kg/l,  $0.0051 \times 10^{-6}$  kg/l, and  $0.0053 \times 10^{-6}$  kg/l. Concentrations of Zn(zinc) was found to be  $0.0310 \times 10^{-6}$  kg/l,  $0.028 \times 10^{-6}$  kg/l, and  $0.0337 \times 10^{-6}$  kg/l. which the electrical conductivity was  $192,33 \times 10^{-4}$  mho/m,  $197,23 \times 10^{-4}$  mho/m, and  $199,9 \times 10^{-4}$  mho/m. Otherwise the average density of the river water was  $1166.7 \times 10^{-3}$  kg/m<sup>3</sup>,  $1200 \times 10^{-3}$  kg/m<sup>3</sup>, and  $1233.3 \times 10^{-3}$  kg/m<sup>3</sup>, respectively for point 1, 2, and 3.

Keywords: *Gaung river water, heavy metal concentration, electrical conductivity, density.*

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian tentang analisis konsentrasi logam berat (Cu, Fe, Zn) konduktivitas listrik dan densitas air Sungai Gaung. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen. Sampel air Sungai Gaung yang ada di Desa Semambu Kuning diambil sebanyak tiga kali setiap titik yaitu di Dusun Terentang, Dusun Sejahtera, dan Dusun Mulia. Pengukuran konsentrasi logam berat dilakukan dengan menggunakan Spektroskopi Serapan Atom (SSA), sedangkan pengukuran konduktivitas listrik dilakukan dengan menggunakan konduktivimeter dan densitas atau massa jenis diukur menggunakan hidrometer. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa konsentrasi besi (Fe) rata-rata untuk setiap titik secara berurutan adalah sebesar  $1,28 \times 10^{-6}$  kg/l,  $1,25 \times 10^{-6}$  kg/l, dan  $1,32 \times 10^{-6}$  kg/l.

Konsentrasi logam berat tembaga (Cu) rata-rata sebesar  $0,0015 \times 10^{-6}$  kg/l,  $0,0051 \times 10^{-6}$  kg/l, dan  $0,0053 \times 10^{-6}$  kg/l, sedangkan konsentrasi logam Zn(seng) rata-rata setiap titik adalah sebesar  $0,0310 \times 10^{-6}$  kg/l,  $0,028 \times 10^{-6}$  kg/l, dan  $0,0337 \times 10^{-6}$  kg/l untuk titik 1, 2, dan 3. Konduktivitas listrik rata-rata setiap titik berturut-turut untuk titik 1, 2, dan 3 adalah sebesar  $192,33 \times 10^{-4}$  mho/m,  $197,23 \times 10^{-4}$  mho/m, dan  $199,9 \times 10^{-4}$  mho/m, Sedangkan Massa jenis air sungai rata-rata adalah sebesar  $1166,7 \times 10^{-3}$  kg/m<sup>3</sup>,  $1200 \times 10^{-3}$  kg/m<sup>3</sup>, dan  $1233,3 \times 10^{-3}$  kg/m<sup>3</sup>.

Kata Kunci : *Air Sungai Gaung, konsentrasi logam berat, konduktivitas listrik, densitas.*

## **PENDAHULUAN**

Pencemaran perairan adalah suatu perubahan sifat Fisika, Kimia dan Biologi yang tidak bisa dihindari pada ekosistem perairan yang akan memberikan dampak buruk. Pencemaran ini dapat terjadi karena pembuangan limbah industri serta pembuangan limbah rumah tangga yang bersifat racun (Haris, 2013).

Pencemaran akibat kegiatan industri dapat menyebabkan kerugian besar, karena umumnya buangan/limbah mengandung zat beracun antara lain raksa(Hg), kadmium(Cd), krom(Cr), timbal(Pb), tembaga (Cu), yang sering digunakan dalam proses produksi suatu industri baik sebagai bahan baku, katalisator ataupun bahan utama. Logam-logam ini akan membentuk senyawa organik dan anorganik yang berperan dalam merusak kehidupan makhluk hidup yang ada di dalam perairan (Darmono, 2001).

Logam berat masuk ke dalam tubuh organisme laut sebagian besar melalui rantai makanan fitoplankton merupakan awal dari rantai makanan yang akan dimangsa oleh zooplankton, zooplankton dimangsa

oleh ikan-ikan kecil, ikan kecil dimangsa oleh ikan-ikan besar dan akhirnya ikan dikonsumsi oleh manusia. Proses ini berlangsung secara terus-menerus maka jumlah dari logam yang dikonsumsi juga semakin banyak dan termasuk terakumulasi dalam tubuh manusia (Darmono, 2001).

Polutan yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan oleh limbah industri diantaranya logam berat, minyak, nutrien dan padatan. Air limbah ini pun memiliki efek termal yang dapat mengurangi oksigen dalam air. Kehadiran polutan dalam limbah yang dibuang ke sungai atau laut apalagi tanpa adanya filtrasi terlebih dahulu dapat memusnahkan ekosistem yang terdapat di sungai atau laut tersebut. Limbah rumah tangga yang juga merupakan salah satu faktor yang berkontribusi dalam pencemaran lingkungan dapat dibedakan menjadi dua yaitu limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik yaitu limbah yang tidak dapat didaur ulang namun dapat diuraikan oleh zat pengurai, contohnya limbah sayur-sayuran, limbah buah-buahan dan lain-lain

Limbah anorganik merupakan limbah yang dapat didaur ulang namun tidak dapat diuraikan oleh zat pengurai, contohnya limbah plastik, karet dan lain-lain (Mardhatillah, 2014).

Penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui kandungan logam berat, konduktivitas dan densitas yang terdapat di air sungai Gaung di Desa Semambu Kuning Kecamatan Gaung Kabupaten Indragiri Hilir, mengingat sebagian besar masyarakat banyak bergantung pada air sungai tersebut untuk kebutuhan utama dalam kehidupan sehari-hari seperti mandi, mencuci, membersihkan alat rumah tangga, kakus, dan kebutuhan penangkapan ikan. Sungai ini juga dijadikan tempat jalur pelabuhan bagi masyarakat yang menggunakan perahu mesin, speed boat dan kapal diduga dapat menambah kandungan polutan dari sisa-sisa minyak yang terkandung didalam mesin tersebut. Limbah yang sangat mempengaruhi pencemaran sungai gaung selain dari limbah rumah tangga juga berasal dari pabrik-pabrik yang ikut mengalir di sungai Gaung.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Persiapan Sampel dan Pengukuran konsentrasi logam berat, konduktivitas listrik dan Densitas sampel dapat dilihat dibawah ini:

### **a. Persiapan Sampel**

Penelitian ini dimulai dari pengambilan sampel air sungai Gaung di Desa Semambu Kuning Kecamatan Gaung Kabupaten Indragiri Hilir. Sampel diambil tiga kali dalam satu hari setiap tiga titik diambil pada waktu pagi, siang, dan sore. Sampel dimasukkan ke dalam botol sampel dan diberi label A1, B1, C1 untuk sampel air sungai Gaung pada pengambilan sampel pertama atau pagi hari, A2, B2, C3 untuk pengambilan sampel kedua atau siang hari, dan A3, B3, C3 untuk pengambilan sampel ketiga atau sore hari. A1-A3 menyatakan titik satu, B1-B3 titik dua, C1-C3 titik tiga.

### **b. Pengukuran Konsentrasi Logam Berat, Konduktivitas Listrik dan Densitas Sampel**

Pengukuran konsentrasi logam berat Fe, Cu, Zn yang terdapat pada sampel air sungai Gaung tersebut dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom, sampel terlebih dahulu dimasukan kedalam tabung reaksi 50 ml dan larutan standar konsentrasi logam berat, kemudian ukur konsentrasi logam berat menggunakan spektrofotometer serapan atom.

Konduktivitas listrik air sungai Gaung diukur dengan menggunakan konduktivimeter. Sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer sebanyak 100 mL. Masukkan sel platina yang terdapat pada konduktivimeter ke dalam sampel tersebut, kemudian nyalakan konduktivimeter. Hasil pengukuran

akan ditunjukkan dalam bentuk angka. Densitas atau massa jenis air diukur dengan menggunakan Hidrometer. Sampel dimasukkan kedalam gelas ukur, kemudian masukkan hidrometer, data yang didapat dengan melihat angka pada hidrometer yang tercelup pada sampel tersebut. Data hasil pengukuran yang didapatkan kemudian dilakukan analisa pengaruh konsentrasi logam berat

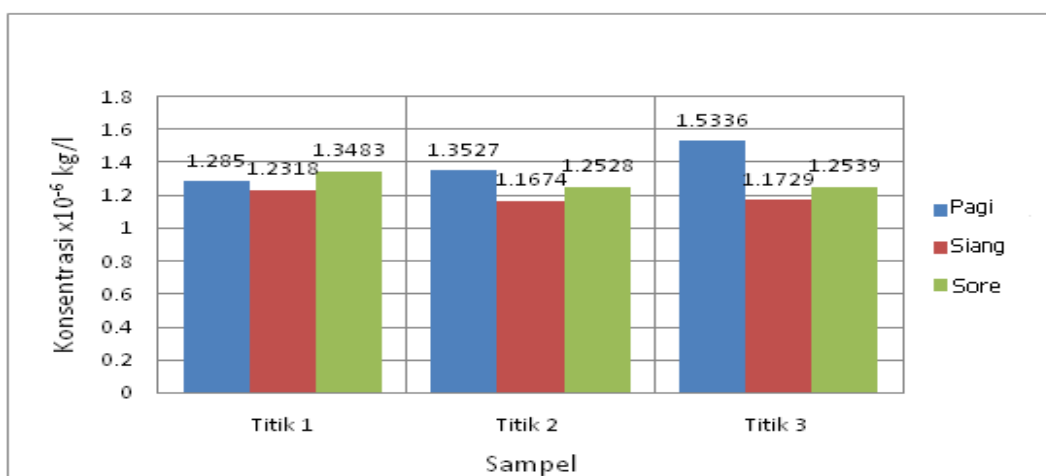
konduktivitas listrik, densitas pada air sungai Gaung, dan perbandingan antara hasil pengukuran dari ketiga titik tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengukuran konsentrasi logam berat, konduktivitas listrik dan densitas air sungai Gaung dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data hasil pengukuran konsentrasi logam berat, konduktivitas listrik dan densitas air sungai Gaung

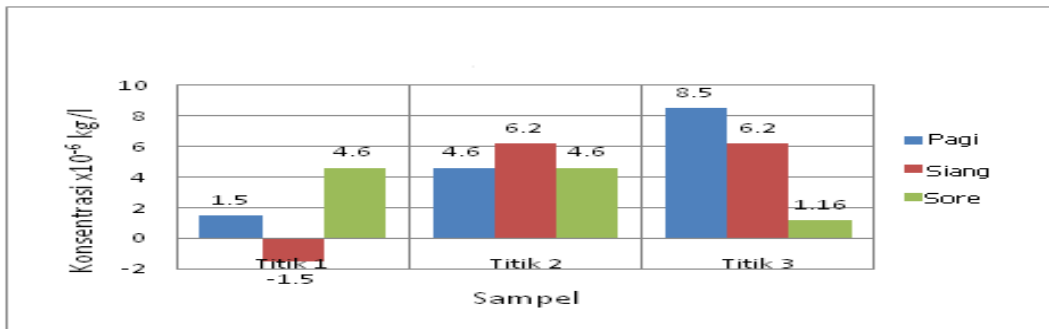
Sampel	Konduktivitas ( $\times 10^{-4}$ mho/m)	Densitas $\rho$ ( $\times 10^{-3}$ kg/m <sup>3</sup> )	Konsentrasi logam berat ( $\times 10^{-6}$ kg/l)		
	$\sigma$ (mho/cm)	$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	Fe(mg/l)	Cu(mg/l)	Zn(mg/l)
A1	194,4	1200	1,2850	0,0015	0,0359
A2	190,0	1200	1,2318	-0,0015	0,0345
A3	192,6	1100	1,3483	0,0046	0,0227
B1	195,8	1200	1,3527	0,0046	0,0264
B2	191,5	1100	1,1674	0,0062	0,0297
B3	204,4	1300	1,2528	0,0046	0,0279
C1	194,8	1200	1,5336	0,0085	0,0425
C2	202,8	1300	1,1729	0,0062	0,0241
C3	202,1	1200	1,2539	0,0116	0,0345



Gambar 1. Konsentrasi Besi Air Sungai Gaung

Gambar 1. menunjukkan hasil pengukuran konsentrasi Fe didapatkan nilai yang melebihi batas baku mutu yang ditentukan sebesar 0,3 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa

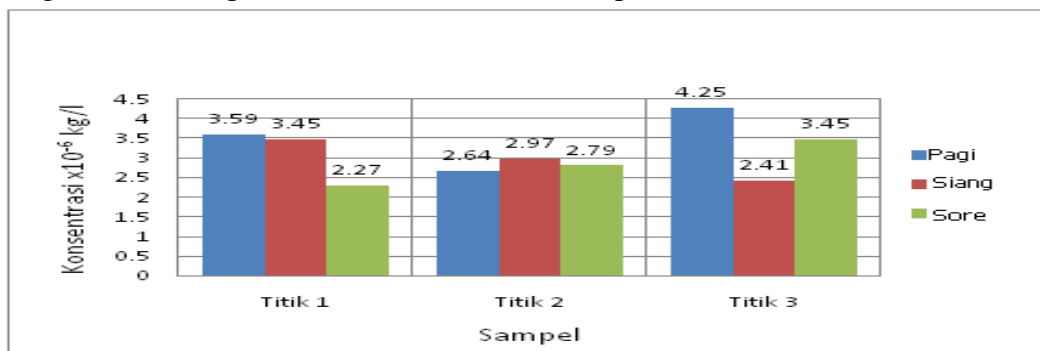
logam berat Fe telah mencemari lingkungan air Sungai Gaung karena konsentrasinya sangat besar.



Gambar 2. Konsentrasi Tembaga Air Sungai Gaung

Gambar 2. menunjukkan hasil pengukuran nilai konsentrasi logam tembaga (Cu) pada air Sungai Gaung mempunyai nilai paling tinggi antara ke tiga titik itu terdapat di titik tiga pada pengambilan sampel di pagi hari atau sampel pertama yaitu sebesar  $0,0085 \times 10^{-6}$  kg/l, hal ini dikarenakan banyaknya pemukiman warga, sehingga memicu tingginya limbah yang dialirkan ke perairan. Konsentrasi yang rendah atau kadar logam yang tidak terdeteksi atau nilai yang didapat sangat kecil pada waktu siang hari terdapat titik satu atau

Dusun Terentang pada sampel kedua yaitu pengambilan sampel di siang hari sebesar  $-0,0015 \times 10^{-6}$  kg/l, Hasil pengukuran konsentrasi Cu didapatkan nilai yang tidak terdeteksi, artinya konsentrasi Cu berada di bawah batas minimum deteksi alat pengukur. Hal ini menunjukkan bahwa logam berat Cu tidak terlalu mencemari lingkungan sungai Gaung karena konsentrasinya sangat kecil. Hal ini dikarenakan sedikitnya pemukiman warga, sehingga memicu berkurangnya limbah yang dialirkan ke perairan.

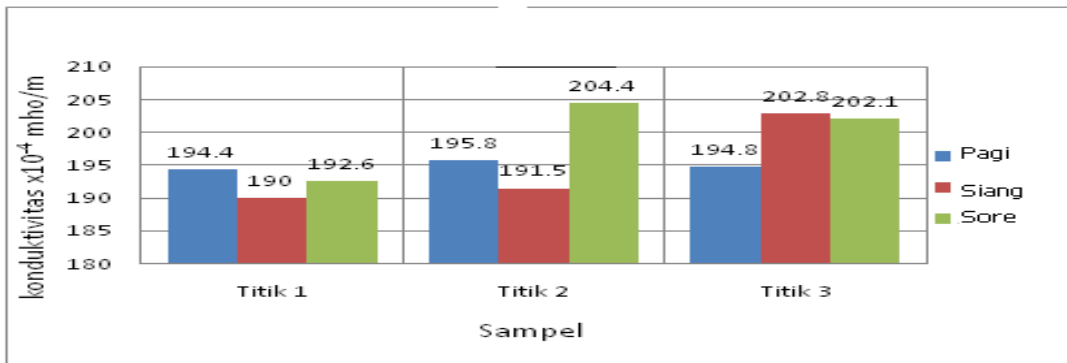


Gambar 3. Konsentrasi Seng Air Sungai Gaung

Gambar 3. menunjukkan hasil pengukuran nilai konsentrasi logam seng(Zn) pada air Sungai Gaung mempunyai nilai paling tinggi antara ke tiga titik itu terdapat di titik tiga atau Dusun Mulia pada pengambilan sampel di pagi hari atau sampel pertama yaitu sebesar  $0,0425 \times 10^{-6}$  kg/l, Sedangkan nilai kandungan logam seng(Zn) yang rendah terdapat di air Sungai Gaung pada titik satu

atau Dusun Terentang pada sampel ketiga yaitu pengambilan sampel di sore hari sebesar  $0,0227 \times 10^{-6}$  kg/l.

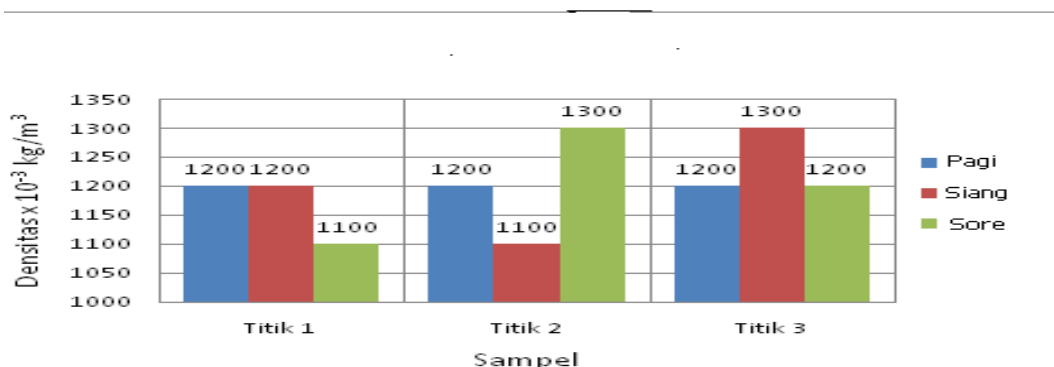
Konsentrasi logam berat semakin tinggi disebabkan oleh semakin banyaknya limbah yang dialirkan ke perairan, sebaliknya konsentrasi logam berat semakin rendah disebabkan oleh semakin sedikitnya limbah yang dialirkan ke perairan.



Gambar 4. Konduktivitas Listrik Air Sungai Gaung

Gambar 4. menunjukkan hasil pengukuran nilai konduktivitas listrik pada air sungai Gaung mempunyai nilai konduktivitas listrik paling tinggi antara ke tiga titik itu terdapat di titik dua atau Dusun Sejahtera pada sampel ke tiga atau pengambilan sampel di sore hari yaitu sebesar

$204,4 \times 10^{-4}$  mho/m. Nilai konduktivitas listrik yang rendah terdapat di air Sungai Gaung pada titik satu atau Dusun Terentang pada sampel kedua yaitu pengambilan sampel di siang hari sebesar  $190,0 \times 10^{-4}$  mho/m.



Gambar 5. Densitas atau massa jenis Air Sungai Gaung

Gambar 5. menunjukkan hasil pengukuran nilai massa jenis atau densitas pada air Sungai Gaung mempunyai nilai paling tinggi antara ke tiga titik itu terdapat di titik dua dan tiga atau Dusun Sejahtera dan Dusun Mulia pada sampel ketiga dan dua yaitu pengambilan sampel di sore hari dan siang hari sebesar  $1300 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$ . Hal ini disebabkan bagian hilir lebih tinggi dari pada bagian hulu dikarenakan bagian hilir adalah tempat pemukiman masyarakat yang begitu banyak sehingga hal ini menjadi pendukung banyaknya aktivitas yang terjadi serta pembuangan limbah-limbah pabrik dan rumah tangga. Nilai pengukuran massa jenis atau densitas yang rendah terdapat di air Sungai Gaung pada titik satu dan dua atau Dusun Terentang dan Dusun Sejahtera pada sampel ketiga dan kedua yaitu pengambilan sampel di sore hari dan siang hari sebesar  $1100 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$ .

Berdasarkan pengukuran nilai Fe tersebut berada diatas batas maksimum baku mutu limbah cair industri yang diperbolehkan untuk di alirkan ke perairan sebesar 0,3 mg/l, Sehingga air Sungai Gaung telah tercemar logam besi baik itu Dusun terentang, Dusun Sejahtera, dan dusun Mulia, Sehingga air Sungai Gaung tersebut tidak bisa dipergunakan untuk minum dan masak, akan tetapi masih aman untuk mandi, cuci, kakus, perikanan dan pertanian, mengingat kadar logam yang diperbolehkan di perairan yaitu 1,0 mg/l. Nilai konsentrsai untuk Cu

dan Zn didapat di bawah batas baku mutu Sehingga air Sungai Gaung tersebut masih bisa digunakan sebagai konsumsi untuk masyarakat.

Pengukuran untuk konduktivitas terdapat nilai yang rendah dari batas yang telah ditentukan, Sehingga air sungai gaung tersebut masih aman dikonsumsi bagi masyarakat. Hasil pengukuran massa jenis atau densitas terdapat nilai yang masih bisa ditoleransi dari batas yang telah ditentukan. Sehingga air Sungai gaung tersebut masih aman dikonsumsi bagi masyarakat.

#### **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian dapat menunjukkan Konsentrasi logam Fe sangat besar rata-rata di titik satu atau Dusun Terentang yaitu  $1,28 \times 10^{-6} \text{ kg/l}$ . Titik dua atau dusun Sejahtera yaitu  $1,25 \times 10^{-6} \text{ kg/l}$ . Titik tiga atau Dusun Mulia yaitu  $1,32 \times 10^{-6} \text{ kg/l}$ . Konsentrasi logam Fe di titik 1, 2 dan 3 atau Dusun Terentang, Dusun Sejahtera dan Dusun Mulia telah melebihi batas minimum baku mutu air, sehingga tidak bisa dimanfaatkan baik untuk konsumsi masak dan minum. Sementara untuk konsentrasi logam berat Cu dan Zn, konduktivitas listrik serta densitas masih dalam kadar aman untuk dikonsumsi, meskipun begitu air sungai tersebut tidak bisa dijadikan konsumsi minum dan masak tetapi aman digunakan untuk pengairan dan pertanian mengingat kandungan Fe yang begitu besar berdasarkan baku mutu air yang dikeluarkan oleh Unit Pelaksana

Teknik Pengujian Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Riau.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Darmono. 2001. Lingkungan Hidup Dan Pencemaran Hubungannya Dengan Toksikologi Senyawa Logam. UI-Press. Jakarta

Haris, A. 2013. Menentukan Pola Penyebaran Logam Berat (Cu, Fe, Zn) Di Sungai Siak Dengan Menggunakan Spektrofotometer (AAS), Skripsi, Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Riau, Pekanbaru

Mardhatillah, W. 2014. Penentuan Konsentrasi Logam Berat Pb, Cu, Zn dan Konduktivitas Listrik Limbah Cair Industri Pabrik Karet Pekanbaru, Skripsi, Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Riau, Pekanbaru.