

PERBANDINGAN KANDUNGAN LOGAM BERAT (Cu, Fe dan Zn) PADA AIR SUNGAI SIAK SEBELUM DAN SESUDAH PROSES PENJERNIHAN

Rutmayanti Pandiangan, Sugianto, Usman Malik

**Jurusan Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Kampus Bina Widya
Pekanbaru, 28293, Indonesia
*rpandiangan@yahoo.com***

ABSTRACT

Comparison of heavy metal (Cu, Fe and Zn) content of Siak river water between before and after purification process has been done using an experimental method. The process started by taking sample of the Siak River water at a distance of 1 meter from waste sewage system of rubber manufacturing industry PT.RICRY Pekanbaru. Concentration of pre-filtered samples was measured by atomic absorption spectrophotometer (AAS), then each sample was filtered five times. The result of pre-filtered samples characterized by (AAS) of Cu, Fe and Zn were 0.3809 ppm, 0.0051 ppm, and -0.0012 ppm. The absorption percentage of samples characterized by (AAS) for Fe, Zn and Cu were 12,02 %, 33,33 % and 72,54 %, respectively (type I) and 33,15 %, 2,70 % and 80,39 % respectively for type II. Based on the obtained data, it was concluded that the purity instrument of type I was better than type II for water treatment.

Keywords: Water filter, Siak river, heavy metals, atomic absorption spectrophotometer (AAS).

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang perbandingan kandungan logam berat (Cu, Fe dan Zn) pada air sungai Siak sebelum dan sesudah proses penjernihan menggunakan metode eksperimen. Proses dimulai dengan mengambil sampel air Sungai Siak pada jarak 1 meter dari saluran pembuangan limbah industri pabrik karet PT.RICRY di Pekanbaru. Sampel sebelum disaring diteliti konsentrasinya menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA), kemudian dilakukan penyaringan sebanyak lima kali pada masing-masing logam berat. Pengujian spektrofotometer serapan atom (SSA) sebelum penyaringan dihasilkan nilai konsentrasi Cu, Fe dan Zn berturut-turut sebesar 0,3809 ppm, 0,0051 ppm, dan -0,0012 ppm., Setelah dilakukan penyaringan, maka hasil pengujian SSA menghasilkan persentase penyerapan untuk masing-masing logam Fe, Zn dan Cu berturut-turut sebesar 12,02 %, 33,33 % dan 72,54 % untuk saringan tipe I dan 33,15 %, 2,70 % dan 80,39 % untuk saringan II. Berdasarkan hasil persentase penyerapan yang dihasilkan, maka saringan tipe I dan II dcukup baik digunakan untuk pengolahan air. Kata kunci: Penyaring air, Sungai Siak, Logam berat, Spektrofotometer serapan atom (SSA).

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan makhluk hidup baik manusia maupun makhluk lainnya termasuk tumbuhan. Air yang berkualitas kurang baik dalam jangka panjang dapat mengakibatkan penyakit keropos tulang, korosi gigi, anemia dan kerusakan ginjal, ini terjadi karena adanya logam – logam berat yang bersifat toksik (racun) yang terlarut dalam air tersebut (Sutrisno, 1987). Pencemaran ini disebabkan karena adanya limbah industri maupun limbah rumah tangga yang bersifat racun mencemari disekitar perairan Sungai Siak. Limbah industri dan rumah tangga yang pembuangan yang langsung ke sungai ikut serta menyumbang pencemaran sungai, sehingga untuk mendapatkan air bersih yang tersedia di alam diperlukan suatu peralatan yang sederhana maupun modern untuk mendapatkan air bersih untuk dikonsumsi, yaitu seperti penyaringan air sederhana yang bahan – bahannya mudah didapat dan terjangkau atau tersedia di alam (Sugiharto, 1987). Masyarakat Pekanbaru, khususnya masyarakat yang berdomisili di pinggir sungai Siak masih banyak menggunakan air sungai Siak untuk mencuci, mandi. Dikhawatirkan, jika air sungai telah tercemar oleh logam berat akibatnya tidak hanya masyarakat yang berada di pinggiran sungai Siak saja yang akan merasakan dampaknya, namun semua makhluk hidup yang bergantung pada sungai Siak juga ikut merasakan dampak yang ditimbulkan oleh pencemaran.

Jenis logam berat Fe, Cu, Zn, Mn, Co adalah logam berat esensial yaitu dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan dalam tubuh, namun

dalam jumlah yang berlebihan akan menjadi racun dalam tubuh, sehingga untuk mengetahui sungai Siak sudah tercemar atau tidak oleh logam berat, maka perlu diteliti kadar logam beratnya dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

Saringan atau penjernih air adalah suatu alat yang dirancang untuk mengurangi kadar logam berat dalam air. Banyak cara untuk menjernihkan air yaitu dengan tawas (sumur), biji kelor, dan saringan. Membuat saringan sederhana dapat digunakan cadas, tanah liat dan saringan bambu tetapi cara pembuatannya susah dan debit air dari hasil penyaringan kecil. Saringan dari bambu, walaupun bambu mudah didapat tetapi butuh keahlian khusus untuk membuatnya. Merujuk dari hal diatas, maka akan dirancang suatu peralatan yang sederhana dalam rangka meningkatkan kualitas air dengan membuat peralatan saringan air yang terbuat dari pasir, ijuk, kerikil, arang, dan batu yang disusun secara berlapis (Sutrisno, 1987).

METODE PENELITIAN

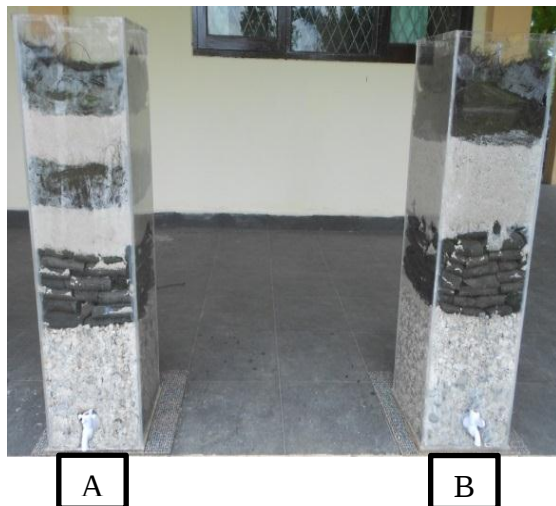
a. Alat dan Bahan

Air sungai siak, pasir, ijuk, arang bakau, kerikil, batu koral dan bata, 2 buah drum tinggi 1 m diameter 20 cm, 2 buah kran, 2 buah stowatch, 11 buah botol ukuran 150 ml, liter dan 4 buah galon.

b. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan, dengan merancang alat penyaringan air seperti pada Gambar 1. Tahap pertama membuat saringan dengan mempersiapkan alat dan bahan, kemudian cuci terlebih dahulu drum

dan media yang digunakan untuk penyaringan tersebut, setelah itu letakkan drum diatas meja kemudian masukkan bahan penyaringan kedalam drum pertama untuksaringan tipe I dengan susunan seperti Gambar 1A secara berturut-turut, batu koral 15 cm, kerikil 15 cm, arang bakau 20 cm, pasir 10 cm, ijuk lagi 10 cm, pasir 10 cm, ijuk 10 cm. Ulangi langkah-langkah pertama untuk drum kedua saringan tipe II dengan susunan seperti pada Gambar 1B secara berturut-turut batu koral 15 cm, kerikil 15 cm, arang bakau 20 cm, pasir 20 cm, ijuk 20 cm.



Gambar 1. Alat penyaringan air

c. Pengambilan Sampel

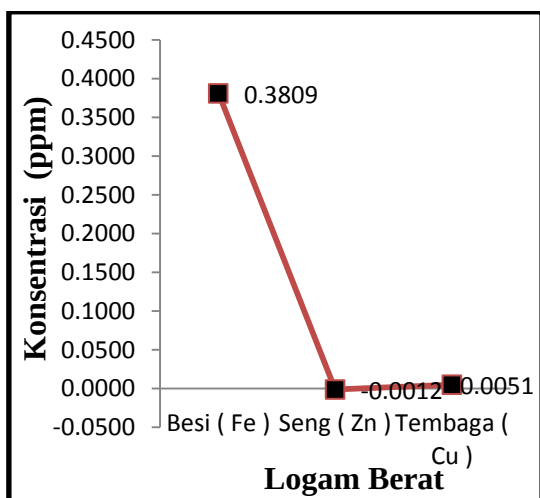
Sampel diambil dari Sungai Siak dekat pembuangan pabrik karet PT. RICRY yang dialirkan ke perairan dengan koordinat $0^{\circ}32'30.70''$ Utara $101^{\circ}26'08.85''$ Selatan. Pengambilan sampel menggunakan sampan pada hari Minggu tanggal 9 Februari 2014 pada pukul 13.50 WIB.

d. Proses Pengambilan Data Logam Berat Pada Sampel

Proses pengambilan data pada sampel sebelum disaring, dengan langkah-langkah sebagai berikut. Ambil 150 ml sampel air Sungai Siak Sebelum air disaring, terlebih dahulu teliti konsentrasi kandungan logam berat Fe, Cu, Zn di Laboratorium Dinas Pekerjaan Umum (PU) Pekanbaru. Setelah diketahui konsentrasi kandungan logam berat Fe, Cu dan Zn pada sampel, maka air tersebut disaring menggunakan alat penyaring seperti pada Gambar 1A dan Gambar 1B sebanyak 5 kali penyaringan, hal ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana alat penyaring tersebut mampu menyerap logam berat yang terkandung dalam larutan tersebut, pada saat memulai penyaringan hidupkan stopwatch untuk melihat waktu yang dibutuhkan air mengalir dari alat penyaring sampai air habis. Kemudian air yang telah saring diukur berapa banyak air yang tertampung ke dalam ember penampung. Air yang telah disaring diteliti kembali kandungan konsentrasi logam beratnya di Laboratorium Dinas Pekerjaan Umum (PU) Pekanbaru. Kemudian analisa data.

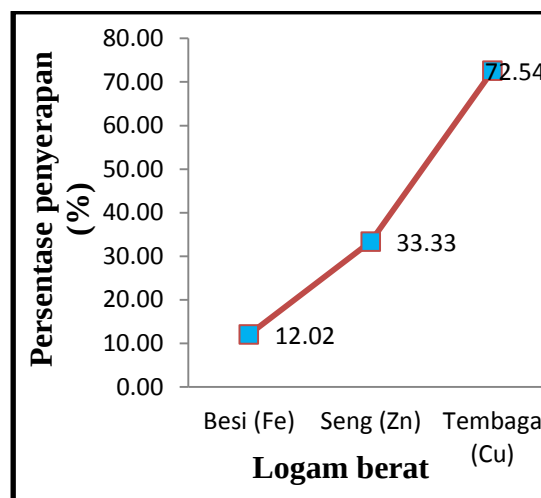
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dari proses penyerapan logam berat Cu, Fe dan Zn yang terdapat pada air sungai siak.



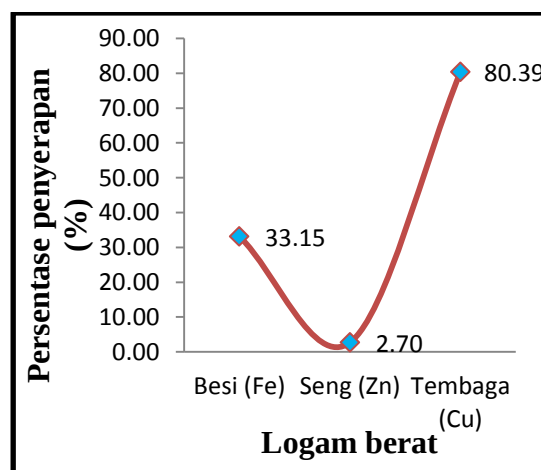
Gambar 2. Grafik hubungan antara jenis logam berat dengan konsentrasi pada sampel sebelum disaring.

Berdasarkan uji sampel air sebelum disaring menggunakan alat Spektroskopi Serapan Atom (SSA), maka diperoleh konsentrasi sampel air Sungai Siak yakni Tembaga (Cu) sebesar 0,0051 ppm, Besi (Fe) sebesar 0,3809 ppm, dan Seng (Zn) sebesar -0,0012 ppm. Konsentrasi logam berat Zn bernilai negatif, hal ini disebabkan beberapa faktor yaitu karena konsentrasi larutan standar yang diberikan pada sampel lebih besar dari pada konsentrasi sampel air Sungai Siak dan kemungkinan konsentrasi pada sampel memang sangat kecil, sehingga kita harus memakai alat ukuran ppb untuk melihat konsentrasi yang sangat kecil (Salintung dan Suryani, 2012). Logam berat Fe sudah tidak memenuhi standar yang telah ditentukan menurut peraturan pemerintah RI Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengolahan kualitas air sungai dan pengendalian pencemaran air, yakni 0,3 mg/l. Berdasarkan konsentrasi yang diperoleh untuk masing-masing jenis logam berat yang terdapat pada sampel air Sungai Siak, maka dapat dilihat pada Gambar 2.



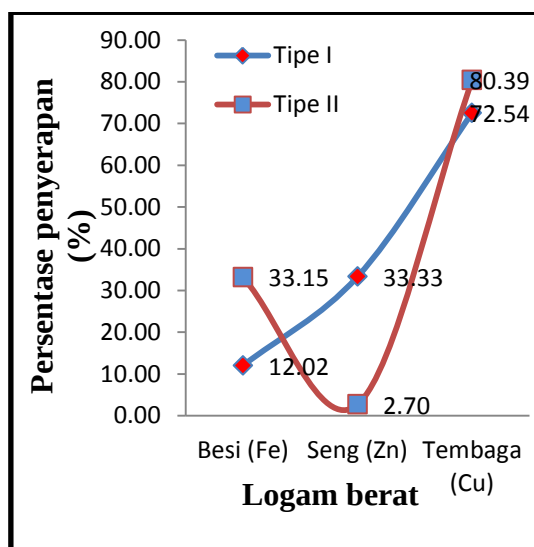
Gambar 3. Grafik hubungan antara jenis logam berat dengan persentase penyerapan saringan tipe I.

Gambar 3 menunjukkan bahwa saringan tipe I persentase penyerapan logam tembaga (Cu) sebesar 72,54 %, seng (Zn) sebesar 33,33 % dan besi (Fe) sebesar 12,02%. Persentase penyerapan logam berat tembaga (Cu) lebih tinggi dibandingkan logam berat seng (Zn) dan besi (Fe), hal ini disebabkan karena porositas Cu lebih besar dari media saringan.



Gambar 4. Grafik hubungan antara jenis logam berat dengan persentase penyerapan saringan tipe II

Gambar 4, dapat dilihat bahwa saringan tipe II, persentase penyerapan logam berat besi (Fe) sebesar 33,15 %, seng (Zn) sebesar 2,70 % dan tembaga (Cu) sebesar 80,39 %. Porositas setiap media juga mempengaruhi hasil penyerapan logam berat pada sampel, pasir dan kerikil memiliki porositas berkisar antara 25-35 %, sehingga ketika air disaring tidak semua logam berat terserap tetapi masih ada yang lolos melalui celah-celah pada media.



Gambar 5. Persentase penyerapan logam berat pada alat saringan tipe I dan tipe II.

Gambar 5, menunjukkan bahwa tidak semua logam berat pada sampel terserap itu disebabkan, karena pada proses penyaringan logam berat yang tertinggal didalam pori-pori media, sehingga menyebabkan terjadi penyumbatan (Irman. J, 2012). Persentase penyerapan pada saringan tipe II lebih baik dibandingkan saringan tipe I, hal ini disebabkan oleh ketebalan media yang digunakan, sehingga semakin tebal media yang digunakan,

maka semakin tinggi penyerapan yang dihasilkan.

Ukuran porositas pada media yang digunakan lebih besar dibandingkan ukuran butiran logam berat yang terdapat pada sampel, sehingga dapat meloloskan logam berat dari media penyaringan. Persentase penyerapan logam berat Zn pada saringan tipe II sangat kecil yakni sebesar 2,70 %, hal ini dipengaruhi beberapa faktor seperti ukuran butiran Zn lebih kecil dari porositas media, dan mekanisme clogging pada media saringan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa, saringan tipe I dan tipe II lebih efektif digunakan untuk menyerap logam berat Cu. Saringan tipe I dan II layak digunakan sebagai penyaring, karena persentase penyerapannya cukup baik. Besar kecilnya penyerapan sangat dipengaruhi oleh porositas media dan ketebalan media yang digunakan. Persentase penyerapan rata-rata pada saringan tipe I, untuk logam berat Fe sebesar 12,02 %, Zn sebesar 33,33 % dan Cu sebesar 72,54 %. Persentase penyerapan rata-rata pada saringan tipe II, untuk logam berat Fe sebesar 33,15 %, Zn sebesar 2,70 % dan Cu sebesar 80,39 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Irman, J. 2012. *Penyediaan Air Bersih di Wilayah Pesisir dengan Menggunakan Filter Tembikar Studi Kasus Pantai Kenjeran Surabaya*. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik, FTSP-ITS. Surabaya.
- Salintung, S dan Suryani, S. 2012. *Studi Pengolahan Air melalui Filter Pasir Kuarsa (Studi Kasus Sungai Malimpung)*, Skripsi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Unhas. Makassar.
- Sutrisno, C.T dan Suciastuti. 1987. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: RinekaCipta.
- Sugiharto. 1987. *Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah*. Jakarta: Universitas Indonesia.