

**PENGARUH KONSENTRASI LOGAM BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn)
TERHADAP PENURUNAN KESADAHAN DALAM AIR TANAH
OLEH PERLIT OBSIDIAN SUNGAI GERINGGING PARIAMAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Stratum Satu (S-I)
Pada Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas

OLEH

DONA MAYASARI

01174006

DOSEN PEMBIMBING

SHINTA INDAH, MT



**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS**

2006

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi logam besi (Fe) dan mangan (Mn) terhadap penurunan kesadahan dalam air tanah oleh perlit obsidian Sungai Geringging Pariaman. Sampling air tanah dilakukan di daerah Singgalang II dan diambil sebanyak 6 sampel. Berdasarkan hasil analisis sampel, ditetapkan konsentrasi kesadahan yang terkandung dalam larutan artifisial sebesar 400 mg/l CaCO_3 dengan variasi konsentrasi Fe adalah (0,1; 0,4; dan 0,8) mg/l dan variasi konsentrasi Mn adalah (0,2; 0,7; dan 1,1) mg/l. Efisiensi penurunan kesadahan tanpa pengaruh konsentrasi Fe dan Mn adalah sebesar 66,07%, efisiensi penurunan kesadahan pada variasi konsentrasi Fe berkisar (61,68 - 65,69)%, pada variasi konsentrasi Mn berkisar (60,19 - 65,05)% dan pada variasi konsentrasi kombinasi Fe dan Mn berkisar (56,36 - 63,21)%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi besi (Fe) dan Mangan (Mn) maka efisiensi penurunan kesadahan semakin kecil. Hal ini disebabkan karena keberadaan Fe dan Mn mengakibatkan terganggunya adsorpsi terhadap ion-ion penyebab kesadahan (Ca dan Mg). Untuk aplikasinya, dilakukan percobaan terhadap air tanah dengan konsentrasi kesadahan sebesar 421,22 mg/l CaCO_3 , 0,8 mg/l Fe dan 1,1 mg/l Mn dimana didapatkan efisiensi penurunan kesadahan adalah sebesar 54,11%. Efisiensi yang diperoleh lebih rendah dibandingkan dengan yang didapatkan dari percobaan dengan larutan artifisial karena banyaknya ion-ion lain yang terkandung dalam air tanah sehingga terjadi kompetisi antara ion-ion tersebut.

Kata kunci: Air Tanah, Kesadahan, Fe, Mn, Perlit

BAB I

PENDAHULUAN

.....

1.1 Latar Belakang

Kesadahan (*hardness*) adalah jumlah ion kalsium dan magnesium dalam air yang dinyatakan dalam meq/l atau pada umumnya mg/l CaCO_3 . Ion-ion lain ikut mempengaruhi kesadahan, namun pengaruhnya sangat kecil dan sulit diukur sehingga sering diabaikan (Reynolds, 1982). Kesadahan yang tinggi dapat menimbulkan efek negatif bagi kesehatan berupa penyakit batu ginjal dan gangguan jantung. Dari segi ekonomis, kesadahan yang tinggi dapat menyebabkan borosnya dalam pemakaian sabun/deterjen. Oleh karena itu, perlu adanya proses penurunan kesadahan.

Kesadahan dapat diturunkan dengan beberapa cara yaitu pemanasan, proses pelunakan air (*water softening*), dan pertukaran ion (*ion exchange*). Penurunan kesadahan dengan metoda pelunakan air dapat dilakukan dengan penambahan kapur (CaO , Ca(OH)_2) atau soda (Na_2CO_3) sedangkan metoda penukar ion dapat dilakukan dengan menggunakan resin alami, misalnya zeolit dan resin sintesis. Pada metoda penukar ion terjadi proses adsorpsi kimia dimana ikatan yang terbentuk antara substansi terlarut dalam larutan dengan adsorben bersifat *irreversibel*. Apabila ikatan yang terbentuk lemah dan terjadi karena gaya van der Waals, maka yang terjadi adalah proses adsorpsi fisika (Reynolds, 1982).

Air tanah merupakan salah satu sumber air yang umumnya mengandung kesadahan yang lebih besar dibandingkan air permukaan (al Layla, 1979). Selain itu, dalam air tanah juga banyak terkandung logam-logam terlarut seperti besi (Fe) dan mangan (Mn). Keberadaan besi dan mangan dalam air minum menyebabkan timbulnya rasa dan warna pada air tersebut, sehingga akan mengganggu dari segi estetika. Selain itu, konsentrasi Fe dan Mn yang tinggi dalam air minum dapat menimbulkan efek terhadap kesehatan berupa kerusakan pada dinding usus dan hati (Sutrisno, 2004).

Telah dilakukan penelitian tentang pemanfaatan perlit obsidian Sungai Geringging Pariaman sebagai adsorben dalam proses penurunan kesadahan air tanah oleh Zikra (2005). Perlit dijadikan adsorben karena perlit mempunyai beberapa kesamaan sifat dengan zeolit, diantaranya merupakan material berpori, tahan lama, tidak beracun dan tidak larut dalam air. Selain itu, perlit merupakan salah satu sumber daya yang cukup besar ditemukan di Sumatera Barat (Departemen Pertambangan, Energi & Mineral Propinsi Sumatera Barat). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlit tersebut dapat menurunkan kesadahan air tanah dengan efisiensi 54,5% pada kondisi optimum. Menurut Hudson (2004), efisiensi penurunan kesadahan oleh perlit relatif kecil karena perlit hanya mempunyai kemampuan penukaran ion yang sangat kecil (1,5-3,5) meq/l. Pada pori-pori permukaan perlit terjadi adsorpsi secara fisika dalam menyerap ion-ion penyebab kesadahan (Willis, 1996).

Dalam penelitian ini akan dipelajari pengaruh konsentrasi logam besi (Fe) dan mangan (Mn) terhadap penurunan kesadahan dalam air tanah oleh perlit obsidian Sungai Geringging Pariaman yang berfungsi sebagai adsorben.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini adalah untuk melihat keefektifan perlit obsidian Sungai Geringging Pariaman sebagai adsorben dalam menurunkan kesadahan akibat pengaruh konsentrasi Fe dan Mn. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mempelajari pengaruh konsentrasi Fe terhadap efisiensi penurunan kesadahan oleh perlit obsidian Sungai Geringging Pariaman;
2. Mempelajari pengaruh konsentrasi Mn terhadap efisiensi penurunan kesadahan oleh perlit obsidian Sungai Geringging Pariaman;
3. Mempelajari pengaruh konsentrasi kombinasi Fe dan Mn terhadap efisiensi penurunan kesadahan oleh perlit obsidian Sungai Geringging Pariaman.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian mengenai pengaruh konsentrasi logam besi (Fe) dan mangan (Mn) terhadap penurunan kesadahan oleh perlit obsidian Sungai Geringging Pariaman, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Efisiensi penurunan kesadahan akibat pengaruh (0,1; 0,4; dan 0,8) mg/l Fe secara berurutan adalah 65,69%, 64,42%, dan 61,68%. Kenaikan konsentrasi Fe menyebabkan efisiensi penurunan kesadahan semakin kecil. Hal ini disebabkan karena keberadaan Fe menyebabkan adsorpsi terhadap ion-ion penyebab kesadahan (Ca dan Mg) terganggu.
2. Efisiensi penurunan kesadahan akibat pengaruh (0,2; 0,7; dan 1,1) mg/l Mn secara berurutan adalah 65,05%, 62,26%, dan 60,19%. Kenaikan konsentrasi Mn menyebabkan efisiensi penurunan kesadahan semakin kecil karena keberadaan Mn menyebabkan terganggunya adsorpsi terhadap ion-ion penyebab kesadahan (Ca dan Mg) oleh perlit.
3. Efisiensi penurunan kesadahan tertinggi pada percobaan variasi konsentrasi kombinasi Fe dan Mn dihasilkan pada konsentrasi Fe dan Mn terendah yaitu pada 0,1 mg/l Fe dan 0,2 mg/l Mn. Efisiensi yang dihasilkan adalah sebesar 63,21%.
4. Secara berurutan, perlit lebih cenderung menyerap ion kesadahan (Ca dan Mg), Fe, dan Mn karena struktur kimia perlit obsidian lebih banyak mengandung ion Ca dan Mg, Fe dan kemudian baru Mn.
5. Efisiensi penurunan kesadahan terhadap air tanah dengan konsentrasi kesadahan sebesar 421,22 mg/l CaCO_3 , 0,8 mg/l Fe dan 1,1 mg/l Mn adalah 54,11%. Hasil yang diperoleh lebih kecil dibandingkan dengan hasil yang didapatkan terhadap percobaan pada larutan artifisial karena banyaknya ion-ion lain yang terkandung dalam air tanah sehingga terjadi kompetisi antara ion-ion tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, GA & Santika, SS. 1984. *Metoda Penelitian Air*. Usaha Nasional: Surabaya.
- Al Layla, MA. 1978. *Water Supply Engineering Design*. Ann Arbor Science: Michigan.
- Anderson, DA. 2004. *Water Content in Raw (unexpanded Perlite)*. [WWW.Document].URL
<http://www.incon-corp.com>, Incon Corporation USA.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 06-6989.4-2004. *Cara Uji Besi (Fe) dengan Spektrofotometri Serapan Atom*.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 06-6989.5-2004. *Cara Uji Mangan (Mn) dengan Spektrofotometri Serapan Atom*.
- Bahrian, Jhon. 2001. Tugas Akhir. *Efektifitas Paduan Batuan Perlit-Semen-Kapur dalam Penjernihan Air Gambut*. Padang.
- Construction Supplied LTD. *Offer of Perlite from Aragats (Armenia)*. [WWW.Document].URL
- Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius: Yogyakarta.
- Gustilisa, Rosa. 2006. Tugas Akhir. *Kemampuan Perlit Sungai Geringgong Pariaman Dalam Menyisihkan Logam Fe Dalam Air Tanah*: Padang.
- Hermanson, ER. 1981. *Clean Water For Washington*. [WWW.Document].URL
<http://www.cru.cahe.wsu.edu/cepuplications/eb1583.html#anchor106066>.
Washington State University Extension Agricultural Engineer: Washington.
- Hermawan, T. 1995. Tugas Akhir. *Studi Emberlite IR-120 dalam Penyisihan Kesadahan Air Tanah*: Yogyakarta.
- Hudson, PR. 2004. *Substrate and Fertilization Introduction*. [WWW.Document].URL
<http://www.aquarticles.com/index.html>. Vancouver Aquatic Hobbyist Club: Canada.
- Husnah, Nailul. 1999. Tugas Akhir. *Efektifitas Campuran Perlit Kembang-Kapur Dalam Penjernihan Air Gambut*: Padang.
- Mineral Information Institute. *Perlite*. [WWW.Document].URL
<http://www.mii.org/Minerals/www.perlite.org>.