

JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)

JISTech, 4(2), 91-96, Juli-Desember 2019

ISSN: 2528-5718

<http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech>

PENGARUH KOMBINASI MEDIA FILTER KARBON AKTIF DENGAN ZEOLIT DALAM MENURUNKAN KADAR LOGAM AIR SUMUR

Abdul Halim Daulay¹, Kartika Manalu², Masthura³

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: halim@uinsu.ac.id

ABSTRACT

Research on the effect of a combination of activated carbon filter media with zeolites in reducing the water content of well metals. This study aims to determine the optimum composition of mixing activated carbon with zeolite in order to obtain a filter that can produce clean water. The ratio of activated carbon to zeolite used is 25%: 75%, 50%: 50%, and 75%: 25%. The test results show that the optimum composition of mixing of activated carbon and zeolite is at a ratio of 25% active carbon and 75% zeolite. This is indicated from the data of water testing results for the parameters of ferrous metal (Fe) in the amount of 0.52 mg / l, manganese metal (Mn) 0.013 mg / l, and lead metal (Pb) 0.002 mg / l. The test results of the metal content of well water are still within the range of the maximum limit allowed by the Minister of Health Republic of Indonesia Number 492 of 2010 concerning drinking water quality requirements.

Keywords: *Filters, metal content, activated carbon, and zeolites.*

PENDAHULUAN

Tingginya pencemaran air sumur saat ini sangat mempengaruhi kehidupan manusia dan lingkungan terutama dalam penggunaan air bersih yang semakin lama semakin menurun kuantitasnya. Sumur yang dibuat warga dan airnya digunakan untuk minum dan lainnya dibuat terlalu dangkal. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama lima tahun terakhir, tercemarnya air tanah disebabkan dekatnya lokasi sumur dengan *septic-tank*. Sistem *septic-tank* ini yang berpotensi mencemari air tanah, karena rembesan atau kebocoran tangki akibat buruknya perawatan atau

kualitas pembuatannya. Sehingga akibat pencemaran tersebut warna air berubah menjadi kekuningan, keruh, adanya polutan seperti mineral yang menjadikan air berasa, berbau, dan banyak mengandung bakteri yang apabila digunakan untuk mandi atau pun mencuci peralatan memasak, sangat berisiko menimbulkan penyakit. (<http://www.nawasis.com/sanitasi1/pengelolaan-sanitasi-medan-masih-mengkhawatirkan>)

Pencemaran air tanah ini juga dialami oleh masyarakat di daerah Kelurahan Helvetia Timur, Kecamatan Medan Helvetia, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara. Dengan kondisi seperti itu air tanah tetap digunakan karena sudah menjadi salah satu kebutuhan pokok yang dipergunakan untuk keperluan sehari-hari. Karena tingginya tingkat pencemaran air sumur, sehingga diduga air sumur tersebut tidak layak digunakan dilihat dari kekeruhan, warna, rasa dan bau, temperature, kadar pH, kandungan logam seperti Fe, Mn, Pb, dan mikroorganismen yang terkandung dalam air sumur yang sesuai dengan persyaratan air bersih berdasarkan Permenkes RI Nomor 492 Tahun 2010.

Prospek yang dianjurkan dalam penelitian ini yaitu sebagai salah satu alternatif pengganti beban kebutuhan bahan kimia dalam pengolahan air sumur dan lebih efisien dari segi operasi dan pemeliharaan. Dengan melihat hasil tersebut maka pada penelitian ini akan dibuat suatu material baru berupa membran keramik zeolit dan karbon aktif.

TINJAUAN PUSTAKA

Karbon aktif merupakan material amorf berkarbon yang memiliki luas permukaan yang besar yang dibangun oleh struktur pori internalnya melalui proses karbonasi dan aktivasi. Karbon aktif memiliki luas permukaan yang besar sekitar 500 m²/g bahkan bisa mencapai 1500 m²/g. Karbon aktif memiliki densitas yang berbeda-beda. Karbon aktif juga memiliki tingkat kekerasan yang berbeda-beda terhadap tekanan atau geseran tertentu. Perbedaan densitas dan kekerasan karbon aktif sangat bergantung dari bahan baku dan cara pengaktifannya. (H. Marsh, Francisco R.R., 2006)

Nama zeolit berasal dari kata “zein” yang berarti mendidih dan “lithos” yang artinya batuan, disebut demikian karena mineral ini mempunyai sifat mendidih atau mengembang apabila dipanaskan. Hal ini menggambarkan perilaku mineral ini yang dengan cepat melepaskan air bila dipanaskan sehingga kelihatan seolah-olah mendidih. Zeolit merupakan kristal berongga yang terbentuk oleh jaringan silika alumina tetrahedral tiga dimensi dan mempunyai struktur yang relatif teratur dengan rongga yang di dalamnya terisi oleh logam alkali atau alkali tanah sebagai penyeimbang muatan. Rongga-rongga tersebut merupakan suatu sistem saluran yang di dalamnya terisi oleh molekul air (Ismaryata, 1999).

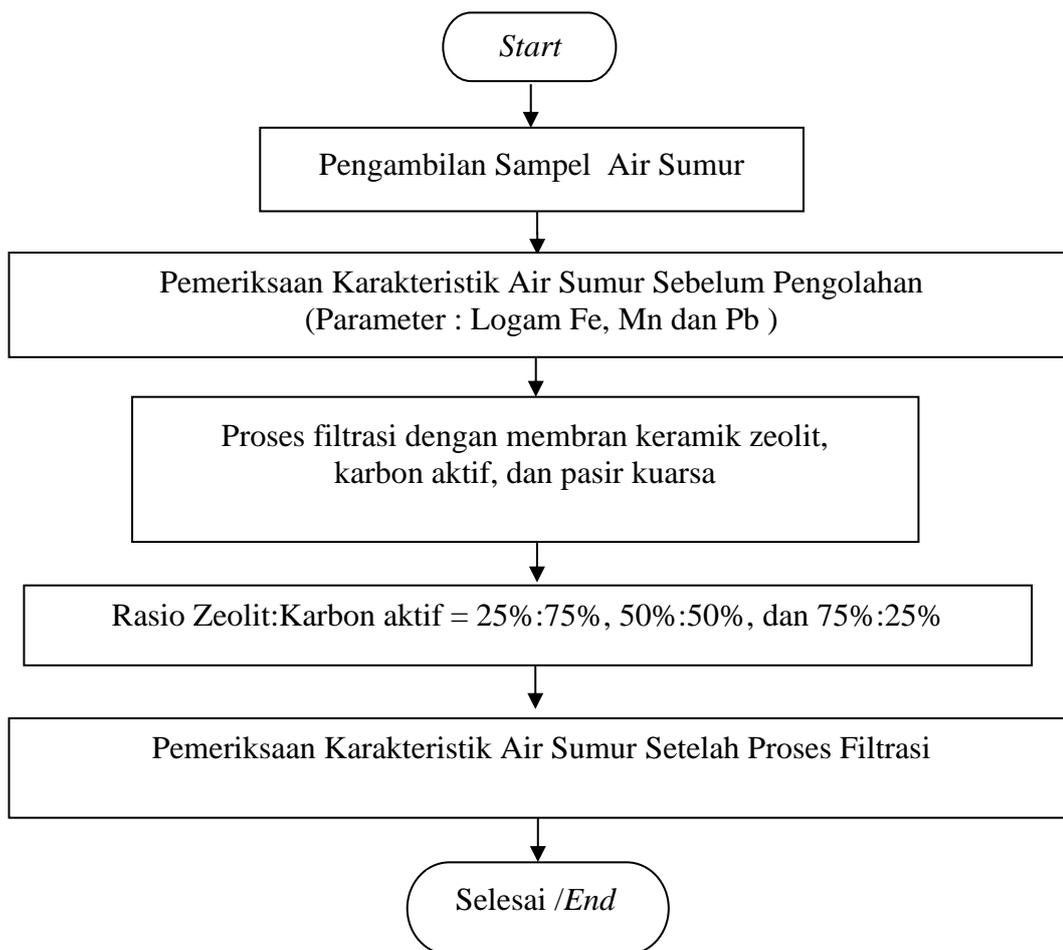
Pasir Kuarsa atau yang dikenal dengan nama pasir putih merupakan hasil pelapukan batuan yang mengandung mineral utama seperti kuarsa dan feldspar. Pasir kuarsa mempunyai komposisi gabungan dari SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , Fe_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO , dan K_2O , berwarna putih bening atau warna lain tergantung pada senyawa pengotornya. Fungsi pasir kuarsa atau yang disebut juga sebagai pasir silika adalah untuk menghilangkan kandungan lumpur atau tanah, kandungan Fe, dan bakteri pada air minum, air tanah, atau air PDAM. (Ozdemir IV, 2014)

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sumur yang diperoleh dari daerah Kelurahan Helvetia Timur Medan, karbon aktif, zeolit, pasir kuarsa, aquades, dan kertas saring kasar. Alat yang digunakan antara lain bak filter, bak air bersih, selang, pompa air. Perangkat karakterisasi yang digunakan adalah pH meter (mengukur pH), Multimeter (mengukur arus listrik), Spektrofotometer UV-Vis (warna), Turbidimeter DRT 100B (*turbidity*), Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) (konsentrasi logam Fe, Mn dan Pb).

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Pada percobaan tahap pertama, dilakukan proses penjernihan dengan media filter membran zeolite dan karbon aktif dari hasil percobaan. Tahap kedua melakukan uji coba sampel air sumur gali sebelum dan sesudah percobaan dengan parameter kimia (besi, mangan, pH, dan timbal).

Berikut ini disajikan bagan alir penelitian penelitian yang dilakukan:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan hasil pengujian sampel A (Air Sumur), B (C 75% : Z 25%), C (C 50% : Z 50%), dan D (C 25% : Z 75%) dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Perbandingan hasil pengujian sampel A, B, C, dan D

Parameter Uji	Satuan	Kadar Maks yang Diperbolehkan	Hasil Pengujian			
			Sampel A (Air sumur)	Sampel B (C 75% + Z 25%)	Sampel C (C 50% + Z 50%)	Sampel D (C 25% + Z 75%)
Parameter Kimia						
1. pH		6,5 – 9,0	5,15	7,36	7,56	7,05
2. Besi (Fe)	mg/l	1,0	3,51	0,089	0,79	0,52
3. Mangan (Mn)	mg/l	0,5	1,35	0,056	0,083	0,013
4. Timbal (Pb)	mg/l	0,05	0,043	0,002	0,003	0,002

Berdasarkan data di atas, terlihat bahwa keberadaan karbon aktif efektif untuk mengurangi kandungan logam besi (Fe), Mangan (Mn), dan Timbal (Pb). Keberadaan Zeolit teraktivasi efektif untuk mengurangi kandungan logam besi (Fe), Mangan (Mn), dan Timbal (Pb) pada air. Hal ini ditunjukkan dari Tabel 1 di atas bahwa dengan semakin banyaknya kandungan Zeolit pada sistem penjernih air maka secara signifikan mampu mengurangi kandungan logam.

Dari ketiga sistem penjernih air, diperoleh komposisi optimum pencampuran zeolit dan karbon aktif adalah pada filter dengan karbon aktif 25% + zeolit 75%. Hal ini ditunjukkan dari data hasil pengujian sampel D di mana keseluruhan parameter yang diuji masih berada pada rentang standar batas maksimum yang diperbolehkan oleh standar Permenkes RI Nomor 492 Tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum.

Sampel C dan D juga sebenarnya sudah mampu menunjukkan performansi yang sangat baik karena hanya satu parameter saja, yaitu kandungan bakteri Coliform, yang masih berada di atas rentang standar batas maksimum yang diperbolehkan oleh standar Permenkes RI Nomor 492 Tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Namun jika hanya digunakan sebagai air bersih maka sampel B dan C sudah memenuhi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa : (a) Pencampuran dua material berdaya serap tinggi (zeolit dan karbon aktif) dapat menghasilkan membran keramik berkualitas baik untuk aplikasi filter air; (b) Komposisi optimum pencampuran zeolit dan karbon aktif agar diperoleh filter yang dapat menghasilkan air bersih sesuai dengan Permenkes RI Nomor 492 Tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum adalah pada filter dengan komposisi karbon aktif dan Zeolit masing-masing sebesar 25% dan 75%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bledzki, A.K., A.A.Mamun, J.Volk. (2010). *Barley Husk and Coconut Shell Reinforced Polypropylene Composites: The Effect of Fibre Physical, Chemical and Surface Properties*. Composites Science and Technology, Vol.70, pp.840-846.
- [2] Gurten I.I., Ozmak M., Yagmur E., Aktas Z., (2012), *Preparation and characterisation of activated carbon from waste tea using K₂CO₃*, Biomass Bioenergy, 37, 73-81.
- [3] H. Marsh, Francisco R.R. (2006). *Activated Carbon*. Elsevier Science & Technology Books, ISBN: 0080444636.
- [4] Ismaryata, 1998, *The Study of Acidic Washing Temperature and Calcination Effect on Modification Process of Natural Zeolite as an Anion Exchanger*, Laporan Penelitian, Semarang, UNDIP
- [5] Mollah, M.Y.A., Morkovsky, P., Gomes, J.A.G., Kesmez, M., Parga, J., Cocke, D.L., (2004), *Fundamentals, Present and Future Perspectives of Electrocoagulation*, Journal of Hazardous Material, B114 : pp. 199 -210.
- [6] Ozdemir IV., Sahin M., Orhan R., Erdem M., (2014), *Preparation and characterization of activated carbon from grape stalk by zinc chloride activation*, Fuel Processing Technology, 125, 200-206.
- [7] Panwara, N.L., S.C, Kaushik, Kothari, Surendra. (2011). *Role of Renewable Energy Sources in Environmental Protection: A View A Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol 15, pp.1513 – 1524.
- [8] Standard Test Methods for Apparent Porosity, Water Absorption, Apparent Specific Gravity, and Bulk Density of Burned Refractory Brick and Shapes by Boiling Water ASTM C20 00(2005). Current edition approved April 1, 2010. Published May 2010. Originally approved in 1918. Last previous edition approved in 2005 as C20 – 00 (2005). DOI:10.1520/C0020-00R10
- [9] <http://www.nawasis.com/sanitasi1/pengelolaan-sanitasi-medan-masih-mengkhawatirkan>