

UJI COBA ARANG SEKAM PADI SEBAGAI MEDIA FILTRASI DALAM MENURUNKAN KADAR Fe PADA AIR SUMUR BOR DI ASRAMA JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN MANADO

J a s m a n

Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Manado

Email : jasman067@gmail.com

Abstract. Water is a chemical compound that is essential for the life of mankind and other living being and their function as life will not be replaced by other compounds. Filtration is a process of water treatment by means of raw water flowing through a filter with media from granular materials with a certain grain diameter and arranged with a certain thickness. This type of research is experimental, with the aim to determine whether there is decreased levels of Fe by rice husk charcoal filtration at the water wells drilled in Environmental Health Dormitory Manado. Filtration arrangement made with gravel, palm fiber and rice husk charcoal. Data obtained from the research results processed by using statistical test student "t" test. The conclusion that the pilot rice husk charcoal as media filtration to reduce levels of iron in well water drill that most effectively reduce levels of Fe as follows : 0.0085 mg/l (first sample) and 0,0001mg/l (second sample). Filtration media using rice husk charcoal presumably to the public to be reducing levels of Fe.

Kata kunci : Filtrasi, kadar besi (Fe).

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar tiga per empat bagian dari tubuh kita terdiri dari air dan tidak seorangpun dapat bertahan hidup lebih dari empat sampai lima hari tanpa minum air. Volume air dalam tubuh manusia rata-rata 65 % dari total berat badannya, dan volume tersebut sangat bervariasi pada masing-masing orang, bahkan juga bervariasi antara bagian-bagian tubuh seseorang. Beberapa organ tubuh manusia yang mengandung banyak air, antara lain otak 74,5%, tulang 22%, ginjal 82,7%, otot 75, 6%, dan darah 83% (Chandra, 2007).

Ditinjau dari sudut ilmu kesehatan masyarakat, penyediaan sumber air bersih harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat karena persediaan air bersih yang terbatas memudahkan timbulnya penyakit di masyarakat. Volume rata-rata kebutuhan air setiap individu per hari berkisar antara 150-200 liter atau 34-40 galon. Kebutuhan air tersebut bervariasi dan bergantung pada keadaan iklim, standar kehidupan dan kebiasaan masyarakat (Chandra, 2007).

Sebagian besar wilayah Indonesia, banyak dikeluhkan kondisi air yang kuning, bau besi atau bau karat serta mengandung zat besi (Fe) yang melebihi ambang batas. Hal ini dikeluhkan oleh masyarakat dikarenakan sifatnya yang merusak sehingga jika digunakan untuk mencuci baju, dalam sekian waktu tertentu baju tersebut akan menjadi kuning atau tidak putih lagi. Jika digunakan untuk mandi, di kulit akan terasa tidak nyaman. Bahkan jika digunakan untuk mengepel lantai maka lantai akan berubah warna menjadi kuning.

Tubuh manusia perlu mineral dan zat besi, tetapi zat besi yang terlalu tinggi juga tidak baik bagi kesehatan, karena akan menyebabkan gangguan pada ginjal dan lain-lain. Berdasarkan Permenkes RI No : 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang persyaratan kualitas air bersih yang menerangkan bahwa kadar besi dalam air maksimum diperbolehkan 1,0 mg/l.

Kelebihan zat besi bisa menyebabkan keracunan di mana terjadi muntah, kerusakan usus, penuaan dini hingga kematian mendadak, mudah marah, cacat lahir, gusi berdarah, kanker, sirosis

ginjal, sembelit, diabetes, diare, pusing, mudah lelah, kulit kehitam-hitaman, sakit kepala, gagal hati, hepatitis, mudah emosi, hiperaktif, hipertensi, infeksi, insomnia, sakit liver, masalah mental, rasa logam di mulut, mudah gelisah dan iritasi, rematik, keras kepala, gangguan penyerapan vitamin dan mineral (Anonim, 2009).

Menurut Margono (2010) bahwa kadar besi dalam air dapat diturunkan dengan menggunakan karbon aktif sebagai media saring. Karbon aktif adalah sejenis adsorben (penyerap). Berwarna hitam, berbentuk granula, bulat, pelet atau bubuk. Arang bisa digunakan untuk menghilangkan bau dan warna pada air. Arang merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Arang sekam bersifat porous, ringan, tidak kotor dan cukup dapat menahan air.

Menurut Sitanggang (2010), penurunan kadar besi pada air sumur bor dengan menggunakan arang sekam padi sebagai adsorben adalah 72,99 %. Sesuai dengan pengamatan bahwa air sumur bor yang ada di Asrama Jurusan Kesehatan Lingkungan mengandung kadar besi karena air berbau besi dan lama kelamaan lantai kamar mandi berkerak, sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian yaitu menurunkan kadar besi dengan menggunakan arang sekam padi.

Menurut Margono (2010) arang merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85% – 95 % karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Ketika pemanasan berlangsung, diusahakan tidak terjadi kebocoran udara di dalam ruangan pemanasan sehingga bahan yang mengandung karbon tersebut hanya mengalami karbonisasi dan tidak teroksidasi, selain digunakan sebagai bahan bakar, arang juga dapat digunakan sebagai adsorben (penyerap).

Sekam padi mengandung beberapa unsur kimia yaitu kadar air (9,02%), protein kasar (3,03%), lemak (1,18%), serat kasar (35,68%), abu (17,17%), karbohidrat (33,71%), karbon (zat arang) 1,33%, hidrogen 1,54%, oksigen 33,64%, dan silika 16,98%. Daya serap ditentukan oleh luas

permukaan partikel. Kemampuan arang dapat menjadi lebih tinggi jika dilakukan aktivasi terhadap arang tersebut dengan bahan-bahan kimia atau dengan pemanasan pada temperatur tinggi. Dengan demikian, arang akan mengalami perubahan sifat-sifat fisika dan kimia. Arang yang demikian disebut sebagai arang aktif. Menurut Margono (2010) karbon aktif dapat dipergunakan dengan cara menaburkan, dicampur air lalu dibubuhkan, dipasang sebagai filter dan sebagainya. Arang aktif sangat efektif untuk menghilangkan warna, bau dan rasa dalam air.

Filtrasi merupakan suatu proses pengolahan air dengan cara mengalirkan air baku melewati suatu filter dengan media dari bahan-bahan butiran dengan diameter butir tertentu dan disusun dengan ketebalan tertentu.

Fe merupakan logam multiguna dan sangat besar peranannya dalam memelihara proses biologi makhluk hidup. Besi adalah logam dalam kelompok makromineral di dalam kerak bumi, tetapi termasuk kelompok mikro dalam system biologi. Besi atau Ferrum (Fe) adalah metal berwarna putih keperakan, liat dan dapat dibentuk. Di alam didapat sebagai *hematite*. Di dalam air minum Fe menimbulkan rasa, warna (kuning), pengendapan pada dinding pipa, pertumbuhan bakteri besi dan kekeruhan (Fakhrurroja, 2010).

Fe dalam tubuh makhluk hidup berperan penting dalam sel darah merah. Besi dibutuhkan oleh tubuh untuk pembentukan hemoglobin. Banyaknya Fe di dalam tubuh dikendalikan pada fase absorbs. Tubuh manusia tidak dapat mengexpresikan Fe, karenanya mereka yang sering mendapat transfusi darah, warna kulitnya menjadi hitam karena akumulasi Fe (Slamet, 2009).

Penyakit karena Fe adalah anemia atau kekurangan sel darah merah. Penyakit anemia terjadi karena konsumsi zat besi pada tubuh tidak seimbang atau kurang dari kebutuhan tubuh. Zat besi merupakan mikro elemen yang esensial bagi tubuh, yang sangat diperlukan dalam pembentukan darah, yakni dalam hemoglobin (Hb). Kadar besi yang berlebihan dalam tubuh manusia dapat merusak dinding usus dan sering mengakibatkan kematian.

Tingkat anemia bermacam-macam, dari ringan sampai berat. “Anemia zat besi yang ringan dan sedang biasanya menimbulkan gejala pucat, lesu, lelah, dan pusing. Untuk anak usia sekolah, anak menjadi kurang mampu belajar dan kurang berprestasi”. Sedangkan anemia tingkat berat, akan mengganggu fungsi jantung dan menimbulkan gejala sesak nafas, berdebar-debar, bengkak di kedua kaki, hingga gagal jantung (Zainal, 2009).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui ada tidaknya penurunan kadar besi dengan cara filtrasi arang sekam padi pada air sumur bor di Asrama Jurusan Kesehatan Lingkungan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni di mana peneliti ingin menguji arang sekam padi sebagai media filtrasi dalam menurunkan kadar Fe dalam air sumur bor di Asrama Jurusan Kesehatan Lingkungan Manado. Dalam penelitian ini menggunakan rancangan “One-Group Pretest-Posttest” di mana sampel yang

ada mengalami perlakuan (x) kemudian dilakukan pengukuran (02). Untuk membandingkan hasil dari pengukuran pada kelompok yang mengalami perlakuan diambil sampel yang dianggap sebagai kontrol untuk mengetahui hasil pengukuran sebelum perlakuan (01) (Sugiyono, 2010).

Objek penelitian adalah air sumur bor di kompleks Asrama Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado. Data hasil penelitian diolah melalui uji laboratorium kemudian uji statistik yaitu uji “t” untuk melihat hasil sebelum dan sesudah dilakukan penyaringan atau filtrasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil uji coba Arang sekam padi dalam menurunkan kadar besi maka dilakukan pemeriksaan laboratorium terhadap sampel dengan hasil seperti pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan kadar besi sebelum dan sesudah penyaringan dengan media arang sekam padi.

No	Ketebalan Media (cm)	Kadar Fe (mg/l)			Persentase (%)
		Sebelum	Sesudah	Selisih	
1	70	1,8436	0,0766	1,767	95,85
		1,8436	0,0405	1,8031	97,80
2	80	1,8019	0,0085	1,7934	99,52
		1,8019	0,0001	1,8018	99,99

Hasil pemeriksaan kadar besi sebelum dialirkan ke saringan yaitu pada pengambilan sampel pertama kadar besi 1,8436 mg/l dan sesudah dilewatkan disaringan dengan ketebalan media 70 cm kadar besi mengalami penurunan dari 1,8436 mg/l menjadi 0,0766-0,0405 mg/l. Untuk pengambilan sampel kedua kadar besi

sebelum penyaringan yaitu 1,8033 mg/l dan sesudah melalui penyaringan secara paralel kadar besi menjadi 0,0163 - 0,0098 mg/l. Rata-rata penurunan kadar besi pada masing-masing ketebalan saringan dapat dilihat pada table 2 berikut ini.

Tabel 2. Rata - rata tingkat penurunan kadar besi setelah penyaringan

No	Ketebalan (cm)	Penurunan	Rata-rata
1	70	0,0766	0,05855
		0,0405	
2	80	0,0163	0,0131
		0,0098	

Berdasarkan Tabel di atas maka dapat terlihat penurunan kadar besi dari masing-masing ketebalan saringan. Penurunan kadar besi pada ketebalan 70 cm lebih kecil jika dibandingkan dengan ketebalan 80 cm, artinya saringan dengan ketebalan 80 cm lebih baik dari ketebalan 70 cm.

Pembahasan

Arang merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85%-95 % karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi (Margono, 2010). Sekam padi mengandung beberapa unsur kimia sehingga baik dalam proses penyerapan (adsorben).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar besi pada pengukuran pertama sebelum proses penyaringan yaitu 1,8436 mg/l dan sesudah melalui proses penyaringan kadar besi mengalami penurunan pada ketebalan 70 cm yaitu pertama 0,0766 mg/l, kedua 0,0405 mg/l. Setelah diparalelkan yaitu 70 cm dan 80 cm mengalami penurunan dari 1,8033 mg/l menjadi 0,0163 mg/l dan 0,0098 mg/l. Pada ketebalan 80 cm sebelum proses penyaringan yaitu 1,8019 mg/l dan sesudah mengalami penyaringan menjadi 0,0085 mg/l dan kedua 0,0001 mg/l.

Hasil penelitian Sitanggang (2010), menjelaskan bahwa penurunan kadar besi dengan menggunakan arang sekam padi dan pasir zolit mengalami penurunan 72,99 %. Bila dibandingkan dengan hasil penelitian di atas penurunan kadar besi pada pengambilan sampel pertama sampai ke tiga terjadi penurunan kadar besi dari 95,84% sampai 99,99%. Karena media yang digunakan pada penelitian Sitanggang menggunakan pasir zolit.

Berdasarkan Peraturan Menkes RI No : 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang persyaratan kualitas air bersih yang menerangkan bahwa kadar besi dalam air maksimum diperbolehkan 1,0 mg/l. Dari konsentrasi yang diijinkan oleh peraturan kadar besi yang ada pada sumur bor yang dimanfaatkan sebagai air bersih sudah melampaui kadar maksimum yang diperbolehkan yaitu mencapai 1,8436 mg/l.

Zat besi adalah merupakan suatu komponen dari berbagai enzim yang mempengaruhi seluruh reaksi kimia yang penting di dalam tubuh meskipun sukar diserap. Besi juga merupakan komponen dari hemoglobin yaitu sekitar 75%, yang memungkinkan sel darah merah membawa oksigen dan mengantarkannya ke jaringan tubuh. Zat besi dibutuhkan dalam tubuh, namun pada dosis yang rendah. Kelebihan zat besi bisa menyebabkan keracunan di mana terjadi muntah, kerusakan usus, penuaan dini hingga kematian mendadak, mudah marah, gusi berdarah dan kanker.

Hasil penelitian menunjukkan penurunan zat besi dengan susunan media saringan yaitu kerikil, ijuk dan arang sekam padi dengan perbandingan antara ketebalan media yaitu 70 cm, paralel dan 80 cm terjadi penurunan kadar besi yang paling efektif pada ketebalan 80 cm yaitu 99,52% (0,0085 mg/l) dan 99,99% (0,0001 mg/l).

Data di atas menunjukkan bahwa saringan dengan susunan krikil, ijuk dan arang sekam padi mampu menurunkan kadar dari besi dalam air bersih jika dibandingkan dengan peraturan Permenkes tentang syarat ke dalam air bersih yaitu 1,0 mg/l. Setelah mengalami penyaringan terjadi penurunan dan untuk mengetahui apakah kadar

besi dalam air sumur bor benar-benar disebabkan oleh penyaringan media arang sekam padi maka dilakukan uji statistik dengan menggunakan student "t" Test.

Hasil perhitungan diperoleh nilai "t" tabel yaitu 2,920 sedangkan "t" hitung yaitu 25,429. Hal ini menunjukkan bahwa "t" hitung > "t" tabel, ini menunjukkan bahwa hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima (ada penurunan kadar besi menggunakan saringan). Dengan demikian untuk menurunkan kadar besi dalam arang sekam padi dapat digunakan sebagai alternatif media filtrasi dalam pengolahan air.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa, saringan dengan menggunakan arang sekam padi sebagai media dapat menurunkan kadar besi dalam air.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menambahkan media lain dalam menurunkan kadar besi.
2. Bagi masyarakat yang mempunyai sumber air dengan kadar besi tinggi, dapat menggunakan arang sekam padi sebagai alternative media filtrasi dalam pengolahan air.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2009. *Penyakit-penyakit gizi*.<http://meetaid.wordpress.com>
- Chandra, B., 2007. *Pengantar kesehatan lingkungan*. Penerbit buku kedokteran EGC. Jakarta
- Fakhrurroja, 2010. *Membuat Sumur Air Di berbagai Lahan*. Cetakan I. Jakarta.
- Margono, 2010. *Buku saku pekerja lapangan*. Kridanirmala Poltekes Kemenkes Surabaya.
- Permenkes RI No. 416/Menkes/IX/1990, *Tentang Kualitas Air Bersih*.
- Sitanggang, C., 2010. *Pemanfaatan arang sekam padi sebagai adsorben untuk menurunkan kadar besi dalam air sumur*. Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara Medan.
- Slamet, JS., 2009. *Kesehatan Lingkungan*. Gadjah Mada University Press. Bandung.
- Sugiyono, 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan Research & Development (Penelitian dan Pengembangan)*.
- Zainal, H., 2009. *Anemia definesi Fe sering terjadi pada anak*.