

**DESAIN SARINGAN PASIR UNTUK
MENURUNKAN KANDUNGAN
ZAT ORGANIK, KEKERUHAN, Fe DAN Mn
PADA AIR**

Retna Sari Puji Astuti
(Jurusan Kesehatan Lingkungan
Poltekkes Kemenkes Surabaya)
Sunaryo
(Jurusan Kesehatan Lingkungan
Poltekkes Kemenkes Surabaya)
Hery Koesmantoro
(Jurusan Kesehatan Lingkungan
Poltekkes Kemenkes Surabaya)

ABSTRACT

Background: The use of water that does not meet health standards will cause adverse effects. This study was conducted to determine the chemical parameters decreased levels of organic matter, turbidity, Fe and Mn in river water ponds in Ngrancang Hamlet, Village Dadapan, Kendal district, Ngawi after a sand filter. Method: The method used in this study is a descriptive analysis using tables to determine the reduced levels of organic matter, turbidity, Fe and Mn between before and after through a sand filter and then compared with the water quality standards that the Minister of Health of the Republic of Indonesia Regulation Number: 416/MENKES/PER / IX/1990. By comparing the results of laboratory tests before and after going through the sand filter is unknown whether there is a decrease in the levels of organic matter, turbidity, Fe and Mn. In addition it can be known whether the results of such reduction has met the applicable standard or not if it is used by the public. Result: Of this study showed that for the average organic matter down to 6.9 mg / l (40.2%), Turbidity average ho scale down to 4.8 NTU (81.7%), Fe average down to 0.461 mg / l (54.7%), and Mn average dropped to 0.25 (58.6%). Average yield reduction when compared with the water quality standards that the Minister of Health of the Republic of Indonesia Regulation Number: 416/MENKES/PER/IX/1990 already qualified and worthy utilized for the community. Recommendation: Based on the above research suggests for the clinic or local health department should make outreach to the community regarding the use of clean water to be sober and not use water carelessly.

Keywords:

Sand filter, organic matter, turbidity, Fe, Mn

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air bersih adalah salah satu kebutuhan mendasar sehari-hari untuk setiap manusia yang digunakan mulai dari mencuci, masak, minum dan mandi (Chandra, 2006). Di banyak tempat di dunia terjadi kekurangan persediaan air. Selain di bumi, sejumlah besar kekurangan air juga diperkirakan terdapat pada kutub utara dan selatan planet Mars, serta pada bulan-bulan Europa dan Enceladus (<http://aimyaya.com/id/lingkungan-hidup/kumpulan-teknik-penyaringan-airseederhana>).

Menurut hasil survey yang dilakukan Direktorat Pengembangan Air Minum, Ditjen Cipta Karya pada 2006 menunjukkan setiap orang Indonesia mengkonsumsi air rata-rata sebanyak 144 liter per hari. Dari sejumlah itu pemakaian terbesar untuk keperluan mandi, yakni sebanyak 65 liter per orang per hari atau 45% dari total pemakaian air. (<http://ciptakarya.pu.go.id>).

Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kecamatan Kendal, Kabupaten Ngawi merupakan salah satu dusun yang memiliki jumlah penduduk 2219 jiwa. Hampir seluruh masyarakatnya memanfaatkan air PAM (Perusahaan Air Minum) yaitu yang berasal dari mata air yang didistribusikan melalui sistem perpipaan ke rumah-rumah warga. Akses dari asal sumber air menuju Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kecamatan Kendal, Kabupaten Ngawi tersebut menempuh jarak 15 km. Karena sistem manajemen yang kurang baik menyebabkan air yang sampai ke rumah-rumah warga sangat terbatas. Oleh karena itu pula masyarakat memanfaatkan air sungai sebagai alternatif. Disalah satu sisi, air sungai tersebut dimanfaatkan warga untuk buang air besar, mandi, mencuci, memandikan binatang ternak, dan mengairi sawah sehingga air menjadi keruh dan berwarna kecoklatan. Masyarakat di Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kecamatan Kendal, Kabupaten Ngawi menampung air sungai di dalam kolam untuk kemudian bisa dimanfaatkan sebagai pelengkap kebutuhan air setiap harinya.

Berdasarkan hasil pemeriksaan sampel air sungai yang ada di kolam penampungan Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kecamatan Kendal, Kabupaten Ngawi di laboratorium Poltekkes Kemenkes Surabaya Program Studi D3 Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan pada bulan Januari tahun 2013 didapatkan hasil bahwa parameter yang tidak memenuhi syarat baku mutu air bersih Permenkes RI No.416/Menkes/Per/IX/

1990 Tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air adalah kandungan zat organik 13,1 mg/l, kekeruhan 27,3 skala NTU, Fe 1,386 mg/l, dan Mn 0,841 mg/l.

Menurut Juli Soemirat (2000), air merupakan salah satu media transmisi penularan penyakit. Penggunaan air yang kurang memenuhi syarat, baik kualitas maupun kuantitas akan mengakibatkan adanya gangguan kesehatan bagi manusia. Oleh sebab itu perlu adanya pengolahan terhadap air baku air bersih terutama kualitas fisik maupun kimia agar terhindar dari serangan berbagai macam penyakit.

Pengolahan air bersih didasarkan pada sifat-sifat koloid, yaitu koagulasi dan adsorbs. Air sungai atau air sumur yang keruh mengandung lumpur koloidal dan kemungkinan juga mengandung zat-zat warna, zat pencemar seperti limbah detergen dan pestisida. Bahan-bahan yang diperlukan untuk pengolahan air adalah tawas (aluminium sulfat), pasir, korin atau kaporit, kapur tahar, dan karbon aktif. Tawas berguna untuk menggumpalkan lumpur koloidal, sehingga lebih mudah disaring. Tawas juga membentuk koloidal $Al(OH)_3$ yang dapat mengadsorpsi zat-zat warna atau zat-zat pencemar seperti detergen dan pestisida. Apabila tingkat kekeruhan air yang diolah terlalu tinggi, maka selain tawas digunakan karbon aktif. Pasir berfungsi sebagai penyaring. Klorin atau kaporit berfungsi sebagai pembasmi hama (desinfektan), sedangkan kapur tohor berguna untuk menaikkan pH yaitu untuk menetralkan keasaman yang terjadi karena penggunaan tawas. Sistem pengolahan air bersih dengan sumber air baku sungai, tanah dan air pegunungan, dengan skala atau standar air minum, memerlukan beberapa proses. Mengenai proses yang perlu diterapkan tergantung air baku tersebut. (<http://www.mediaindo.co.id>).

Keuntungan saringan pasir diantaranya adalah air hasil penyaringan cukup bersih untuk keperluan rumah tangga. Membuatnya cukup mudah dan sederhana pemeliharannya. Bahan-bahan yang digunakan mudah didapatkan di daerah pedesaan dan air keruh yang digunakan bisa berasal dari mana saja misalnya : sungai, rawa, telaga, sawah dan sumur. Sedangkan untuk kerugian dari media ini adalah Air tidak bisa dialirkan secara teratur, karena air dalam jumlah tertentu arus diendapkan dulu dan disaring melalui bak penyaringan (http://diplomaiikesehatanlingkungan.blogspot.com/2009_06_01_archive.html)

Saringan pasir merupakan salah satu sistem pengolahan air dengan metode filtrasi. Selain mereduksi kandungan zat

padat, filtrasi dapat menghilangkan warna, rasa, bau, besi dan mangan. Filtrasi dibutuhkan untuk sebagian besar air permukaan sebagai pencegah transmisi dari *waterborne disease* (<http://environmentalist-onduty.blogspot.com/2011/06/rapid-sand-filter-saringan-pasir-cepat04.html>).

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Desain Saringan Pasir Untuk Menurunkan Kandungan Zat Organik, Kekeruhan, Fe Dan Mn Pada Air Di Dusun Ngrancang Desa Dadapan Kecamatan Kendal Kabupaten Ngawi Tahun 2013”.

Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum
Mengetahui kualitas air ditinjau dari segi kimia setelah melalui proses saringan pasir.
2. Tujuan Khusus
 - a. Mengukur kadar zat organik pada air sebelum melalui proses saringan pasir.
 - b. Mengukur kekeruhan pada air sebelum melalui proses saringan pasir.
 - c. Mengukur kandungan Fe pada air sebelum melalui proses saringan pasir.
 - d. Mengukur kandungan Mn pada air sebelum melalui proses saringan pasir.
 - e. Mengukur kadar zat organik pada air setelah melalui proses saringan pasir.
 - f. Mengukur kekeruhan pada air setelah melalui proses saringan pasir.
 - g. Mengukur kandungan Fe pada air setelah melalui proses saringan pasir.
 - h. Mengukur kandungan Mn pada air setelah melalui proses saringan pasir.

METODE PENELITIAN

Pengembangan Rancangan Saringan Pasir

Saringan pasir ini dibuat dengan sistem aliran *up flow* yang memanfaatkan 2 bak berbahan fiber yang berfungsi sebagai bak koagulasi flokulasi dan bak penyaringan. Bak koagulasi flokulasi berfungsi sebagai tempat pembubuhan tawas dan kaporit. Sedangkan bak penyaringan berfungsi sebagai penyaring air setelah melalui bak koagulasi flokulasi. Bak yang digunakan dalam penelitian ini adalah berbahan fiber dengan tinggi 90 cm dan diameter 35 cm. Sedangkan untuk tipe Saringan Pasir ini dibuat *single media*.

1. Kriteria Perencanaan
 - a. Volume Bak: 160 liter
 - b. Bahan Bak: Fiber
 - c. Media:
 - Pasir berukuran 0,25-0,35 mm, setebal 20 cm
 - Kerikil dengan diameter 1-2 cm dengan tebal 10 cm
 - Ijuk 2 lapis dengan tebal masing-masing 10 cm
 - Batu dengan tebal 20 cm (semua media telah dicuci bersih)
 - d. Bahan:

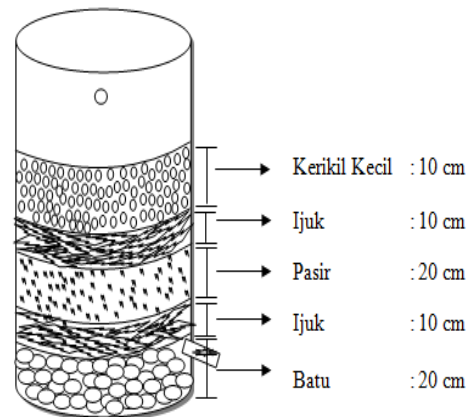
Dalam proses ini menggunakan bahan koagulan berupa tawas dengan dosis sesuai dengan uji yartest dan chlor (kaporit) sebagai desinfektan sesuai penghitungan kebutuhan chlor.
2. Tahap Pembuatan Rancangan Saringan pasir
 - a. Komponen yang diperlukan :
 - 1) Drum berbahan fiber (2 buah)
 - 2) Pipa PVC dengan diameter ¾ inci (4 m)
 - 3) Kran air (1 buah)
 - 4) Sambungan pipa L (2 buah)
 - 5) Lem PVC
 - 6) Ember penampung air bersih
 - 7) Aliran listrik
 - 8) Stop kontak
 - 9) Pompa listrik
 - 10) Media pasir dengan ukuran 0,25-0,35 mm
 - 11) Media kerikil diameter 1-2 cm
 - 12) Batu
 - 13) Ijuk
 - 14) Tawas
 - 15) Kaporit
 - b. Pembuatan bak koagulasi flokulasi (bak 1 Gambar 3)
 - 1) Buat 2 lubang pada bak dengan bor. 1 lubang 20 cm dari dasar pada dinding drum untuk saluran pipa kran inlet dan 1 lubang berjarak 5 pada dasar bak sebagai lubang pengurasan.
 - 2) Pasang pipa pada inlet kemudian salurkan ke bak filtrasi dan pasang stop kran untuk engatur aliran.
 - 3) Pasang pipa 8-10 cm pada lubang pengurasan dan tutup dengan dop pipa.
 - 4) Pasang pipa pada pompa listrik untuk pengisian air sampel dari kolam penampung air sungai.
 - c. Pembuatan Bak Filtrasi (bak 2 Gambar 2)
 - 1) Buat 3 lubang pada bak fiber. 1 lubang untuk pemasangan pipa

dengan jarak 10 cm dari mulut bak untuk lubang pemasangan stop kran outlet ¾ inch. Dan 1 lubang lagi pada 20 cm dari tepian dasar bak fiber sebagai lubang kran dari pipa inlet , dan 1 lubang lagi sebagai lubang pengurasan.

- 2) Isi drum berturut-turut dari bawah ke atas dengan batu 20 cm, ijuk 10 cm, pasir 20 cm, ijuk 10 cm dan kerikil 10 cm.



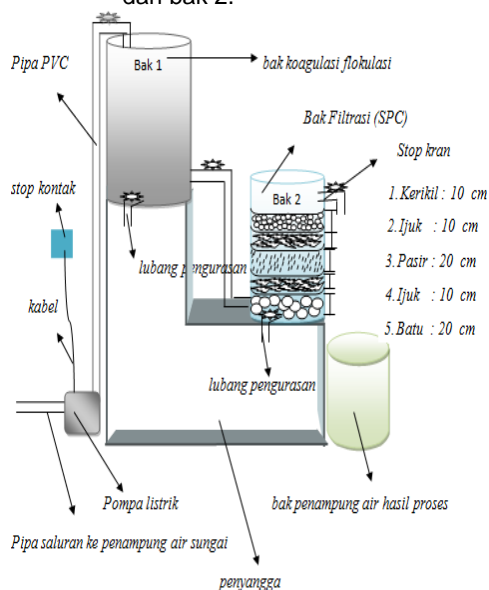
Gambar 1. Bak Penyaring



Gambar 2. Susunan Media Penyaring

- d. Sistematika Proses Saringan pasir
 - 1) Drum/bak disusun bertingkat seperti gambar 3.3.
 - 2) Stop kran dalam keadaan tertutup.
 - 3) Nyalakan pompa listrik untuk mengalirkan air dari kolam penampung air sungai ke dalam bak 1 (lihat gambar 3.3).

- 4) Masukkan tawas sesuai dengan uji jarrest (gr/lit) untuk proses koagulasi-flokulasi.
- 5) Masukkan kaporit sesuai dengan penghitungan dalam gr/lit.
- 6) Kemudian aduk selama 10 menit kemudian diamkan selama 30 menit.
- 7) Setelah 30 menit alirkan sampel air dari bak 1 ke bak 2 (gambar 3.3).
- 8) Buka stop kran dari bak 2 untuk mengalirkan air hasil proses penyaringan dan atur debitnya, sesuaikan antara aliran dari bak 1 dan bak 2.



Gambar 3. Rangkaian Saringan Pasir



Gambar 4. Saringan Pasir

Jenis penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen yaitu meneliti penurunan kadar zat organik, kekeruhan, Fe dan Mn pada air setelah melalui saringan pasir. Desain yang digunakan yaitu Eksperimen (*Experiment Designes*) dengan bentuk *One Group Pretest-Posttest*, rancangan ini tidak ada kelompok pembanding (kontrol), tetapi paling tidak sudah dilakukan observasi pertama (pretest) yang memungkinkan peneliti dapat menguji perubahan-perubahan yang terjadi setelah adanya eksperimen.

Objek Uji

Objek uji pada penelitian ini yaitu sampel air sungai di salah satu kolam penampungan Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kecamatan Kendal, kabupaten Ngawi.

1. Penentuan populasi
Populasi pada penelitian ini adalah seluruh air yang ada di kolam penampungan air sungai di Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kecamatan Kendal, Kabupaten Ngawi.
2. Sampel pada penelitian
Sampel yang diambil adalah sebagian kecil dari populasi untuk diuji dilaboratorium untuk mengetahui hasil sebelum dan sesudah melalui proses saringan pasir. Jumlah sampel adalah 2 sampel yaitu sampel sebelum proses penyaringan menggunakan saringan pasir dan setelah melalui saringan pasir dengan replikasi pemeriksaan dilakukan sebanyak 5 kali. Berdasarkan prosedur pemeriksaan laboratorium, pemeriksaan dilakukan sebanyak 3 kali konstan, dan hasil pemeriksaan tersebut sudah bisa dikatakan valid.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan pengukuran lapangan dan pemeriksaan laboratorium. Diantaranya adalah : 1) Pengukuran pH, 2) Pengukuran suhu air, 3) Pemeriksaan kadar zat organik, 4) Pemeriksaan kekeruhan, 5) Pemeriksaan Fe, 6) Pemeriksaan Mn.

Pengolahan Data

1. Editing yaitu meneliti kembali data yang telah diperoleh untuk dicek kebenarannya. Yaitu mengecek ulang perhitungan penurunan antara sebelum dan sesudah melalui saringan pasir.

2. Tabulasi data yaitu memasukkan data ke dalam tabel. Yaitu data-data hasil pemeriksaan laboratorium dan data hasil perhitungan penurunan antara sesudah dan sebelum proses dimasukkan ke dalam tabel.

Metode Analisis Data

Untuk menganalisa data dilakukan dengan melihat hasil penurunan dan prosentase penurunan kadar zat organik, kekeruhan, Fe dan Mn pada air kolam penampungan air sungai di Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kecamatan Kendal setelah melalui saringan pasir. Dari hasil penurunan yang diperoleh, dianalisa dan dibandingkan dengan baku mutu air bersih yaitu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 416/MENKES/PER/IX/1990.

HASIL PENELITIAN

Proses Penyaringan dengan Saringan Pasir

1. Air sampel yang akan disaring diambil untuk diperiksa kandungan fisik dan kimianya di laboratorium. Hal ini dilakukan agar mengetahui perbedaan kandungan fisik maupun kimia antara sebelum dan setelah melalui saringan pasir.
2. Pastikan stop kran lubang inlet di bak 1 tertutup. Isi bak 1 (bak koagulasi flokulasi) dengan air sampel/ yang akan disaring hingga penuh. Pada bak 1 ini terjadi beberapa proses yaitu sebagai berikut :
 - a. Koagulasi
Pada proses koagulasi tawas ($\text{Al}(\text{SO}_4)$) dibubuhkan sesuai kebutuhan berdasarkan uji Yartest yang telah dilakukan. Untuk 160 liter air sampel pada penelitian ini dibutuhkan 16 gram tawas ($\text{Al}(\text{SO}_4)$). Tawas ($\text{Al}(\text{SO}_4)$) berfungsi sebagai pengikat koloid dalam air dan menangkap partikel koloid di dalam air sehingga tersebut flog yang lebih besar dan mudah diendapkan atau disaring. (Beny Suyanto, 2002). Selain itu tawas ($\text{Al}(\text{SO}_4)$) berfungsi untuk mengatasi kekeruhan pada air sekaligus sebagai penjernih. (Wahyono Hadi) Berikut merupakan hasil uji yartest yang telah dilakukan :

Tabel 1. Hasil Uji Yartest di Laboratorium Kesling Bulan Maret 2013

Dosis $\text{Al}(\text{SO}_4)$ (gr)	pH	Jumlah Endapan		Hasil Larutan
		Sedikit	Banyak	Jernih Tidak
Kontrol	8	-		√
0,1	7		√	√
0,2	6		√	√
0,3	4		√	√
0,4	4		√	√
0,5	4		√	√

Berdasarkan uji yartest yang telah dilakukan, dosis tawas yang digunakan adalah 0,1 gr untuk 1 liter air sampel percobaan. Hasil tersebut diambil dari pengamatan beacker glass dengan pertimbangan endapan/gumpalan terbanyak, dosis yang digunakan minimum, larutan paling jernih, dan pH sesuai standart 6-8.

Perhitungan kebutuhan tawas ($\text{Al}(\text{SO}_4)$) 80 % untuk 1 liter air adalah 0,1 gr. Maka untuk 160 liter air sampel dibutuhkan:

Kebutuhan tawas untuk 160 liter

$$= 0,1 \text{ g/liter} \times 160 \text{ liter} = 16 \text{ gr}$$

- b. Desinfeksi
Karena air yang akan disaring mengandung zat organik, Fe dan Mn yang cukup tinggi maka perlu pembubuhan kaporit ($\text{Ca}(\text{ClO}_2)$). (Fadjar Hadi, 1979). Zat organik dapat hancur oleh desinfektan. Di Indonesia desinfektan yang biasa digunakan adalah kaporit ($\text{Ca}(\text{ClO}_2)$). Pemakaian kaporit ($\text{Ca}(\text{ClO}_2)$) juga berfungsi untuk mengoksidasi atau menghilangkan besi dan mangan relatif sangat mudah karena kaporit berupa serbuk atau tablet yang mudah larut dalam air (Heru Dwi Wahyono, 1999).

Tabel 2. Hasil Uji Daya Sergap Chlor di Laboratorium Kesling Bulan Maret 2013

Dosis Kaporit ($\text{Ca}(\text{ClO}_2)$) (gr)	Sisa Chlor Konstan
1	1,6
0,9	1,6
0,85	1,4
0,8	1,4
0,75	0,2

Untuk mengetahui dosis yang akan digunakan maka dilakukan uji Daya Sergap Chlor dengan metode *trial and error*, dosis yang dapat menghasilkan sisa chlor konstan adalah 0,75 gram seperti pada Tabel 2, maka:

Daya Sergap Chlor = Jumlah Kaporit yang dibutuhkan – sisa chlor konstan
= 750 - 0,2 = 749,8 mg

$$\begin{aligned} \text{Dosis Kaporit} &= \frac{\text{DPC} + \text{sisa Chlor}}{\%} \\ &= \frac{749,8 + 0,2}{60/100} \\ &= 1250 \text{ mg/l} \end{aligned}$$

Kebutuhan Kaporit untuk 160 liter air
= 1250 mg/l x 160 liter = 200.000 mg
= 200 gr

c. Flokulasi

Pada proses flokulasi, air yang telah dibubuhi tawas ($\text{Al}(\text{SO}_4)_3$) dan kaporit ($\text{Al}(\text{SO}_4)_3$) kemudian diputar/diaduk pelan selama 15-30 menit untuk mempercepat proses pengendapan flok yang berwarna putih dalam air.

Setelah proses flokulasi, air sampel dibiarkan selama 30 menit sampai 1 jam agar pengendapan bisa terjadi secara sempurna. Waktu dibiarkan pada proses tersebut sebagai td (waktu tinggal).

- Setelah dibiarkan, stop kran dari bak 1 dibuka agar air mengalir menuju bak 2 untuk proses penyaringan (filtrasi) menggunakan media pasir.
- Stop kran outlet pada bak 2 juga dibuka untuk mengeluarkan air hasil proses penyaringan. Untuk mengetahui debit yang dihasilkan maka dilakukan pengukuran debit dengan menggunakan jurigen plastik dengan volume 5 liter dalam waktu 30 detik. Maka diperoleh hasil l/dt dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Debit yang dihasilkan (l/dt)} &= \frac{5 \text{ liter}}{30 \text{ dt}} \\ &= 0,17 \text{ l/dt} = 0,00017 \text{ m}^3/\text{dt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Debit per m}^3/\text{jam} &= 0,00017 \text{ m}^3/\text{dt} \times 3600 \text{ dt} = 0,6 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas Penampang} &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \\ &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,35^2 = 0,0961625 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Debit per m}^3/\text{m}^2/\text{jam} &= \frac{1}{0,0961625} \times 600 \text{ liter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 6239,4 \text{ liter/m}^2 \\ &= 6,24 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{Jam} \end{aligned}$$

- Air hasil penyaringan menggunakan saringan pasir tersebut diperiksa di laboratorium untuk mengetahui besar penurunan kandungan fisik maupun kimianya.

Hasil Pemeriksaan Zat Organik, Kekeruhan, Fe dan Mn

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Kadar Parameter Zat Organik Sebelum dan Sesudah Melalui Saringan Pasir

Parameter Kimia	Sebelum Melalui Saringan Pasir	Sesudah Melalui Saringan Pasir	Penurunan	Persentase Penurunan	Baku Mutu
Zat organik (mg/l)	11,7	7,1	4,6	39,3	10 mg/l
	11,5	6,9	4,6	40,0	
	11,7	7,1	4,6	39,3	
	11,6	6,8	4,8	41,4	
	11,7	6,9	4,8	41,0	
Rerata	11,6	6,9	4,6	40,2	

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Kadar Parameter Kekeruhan Sebelum dan Sesudah Melalui Saringan Pasir

Jenis Parameter Kimia	Sebelum Melalui Saringan Pasir	Sesudah Melalui Saringan Pasir	Penurunan	Persentase Penurunan	Baku Mutu
Kekeruhan	26,2	4,8	21,4	81,7	5 Skala NTU
	26,0	4,9	21,1	81,2	
	26,2	4,8	21,4	81,7	
	26,1	4,7	21,4	82	
	26,2	4,8	21,5	82	
Rerata	26,1	4,8	21,4	81,7	

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Kadar Parameter Fe Sebelum dan Sesudah Melalui Saringan Pasir

Jenis Parameter Kimia	Sebelum Melalui Saringan Pasir	Sesudah Melalui Saringan Pasir	Penurunan	Persentase Penurunan	Baku Mutu
Fe (mg/L)	1,019	0,462	0,557	54,7	1,0 mg/L
	1,018	0,465	0,553	54,3	
	1,019	0,461	0,558	54,8	
	1,018	0,460	0,558	54,8	
	1,017	0,461	0,556	54,7	
Rerata	1,018	0,461	0,556	54,7	

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Kadar Parameter Mn Sebelum dan Sesudah Melalui Saringan Pasir

Jenis Parameter Kimia	Sebelum Melalui Saringan Pasir	Sesudah Melalui Saringan Pasir	Penurunan	Persentase Penurunan	Baku Mutu
Mn (mg/L)	0,605	0,251	0,354	58,5	0,5 mg/L
	0,604	0,250	0,354	58,6	
	0,604	0,251	0,354	58,6	
	0,605	0,250	0,355	58,7	
	0,604	0,249	0,355	58,8	
Rerata	0,604	0,25	0,354	58,6	

Verifikasi Data

1. Media Saringan Pasir

Media saringan pasir ini memiliki drum dengan volume 160 liter, dengan debit 6,24 m³/m²/Jam. Dalam proses penyaringan dengan media saringan pasir ini membutuhkan tawas (Al(SO₄)) sebanyak 16 gram dan kaporit (Ca(ClO₂)) sebanyak 200 gram.

Berdasarkan hasil di atas dapat diketahui bahwa debit yang dihasilkan adalah sebesar 6,24 m³/m²/Jam, maka saringan pasir ini termasuk dalam kriteria saringan pasir cepat. Kriteria saringan pasir cepat (*Rapid Sand Filter*) yaitu dapat menghasilkan debit 5-15 m³/m²/jam. (Budiman Chandra, 2006).

2. Hasil Pemeriksaan Parameter Zat Organik, Kekeruhan, Fe dan Mn

Saringan pasir ini mampu menurunkan kadar kimia air berupa zat organik sebesar 40%, kekeruhan 81,2%, Fe 54,7% dan Mn 58,6%. Dengan penurunan tersebut keadaan air yang mula-mula keruh, berwarna coklat kekuningan menjadi bersih dan jernih.

Dari analisis hasil pemeriksaan laboratorium kandungan bahan kimia berupa zat organik, kekeruhan, Fe dan Mn pada air yang berada di kolam penampungan air sungai di Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kecamatan Kendal, Kabupaten Ngawi bulan Maret Tahun 2013 diatas adalah sebagai berikut:

a. Zat organik

Zat Organik adalah zat yang terkandung dalam air yang apabila dalam jumlah besar memberikan rasa dan bau yang menurunkan rasa estetika, dan apabila dalam jumlah besar juga dapat mengancam kesehatan manusia. Untuk

menurunkan zat organik yang terkandung dalam air dapat dilakukan dengan cara desinfeksi. Di Indonesia umumnya menggunakan kaporit sebagai zat desinfektan (Fadjar Hadi, 1979).

Proses Desinfeksi pada proses pengolahan air dengan saringan pasir dalam penelitian ini dilakukan pada bak koagulasi flokulasi (bak 1 pada gambar 3.3) agar dapat menghancurkan zat organik yang terkandung dalam air dan ikut mengendap pada saat proses sedimentasi. Kadar zat organik pada air yang berada di kolam penampungan air sungai di Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kecamatan Kendal, Kabupaten Ngawi sebelum melalui media saringan pasir rata-rata adalah 11,6 mg/l namun setelah melalui saringan pasir rata-rata mengalami penurunan menjadi 6,9 mg/l dengan prosentase penurunan 40,2 % atau 4,6 mg/l.

Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa kandungan zat organik yang mula-mula 11,6 mg/l turun menjadi 6,9 mg/l. Hasil penurunan tersebut sudah cukup baik karena kandungan zat organik dibawah standart Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih khususnya zat organik yang diperbolehkan yaitu maksimal 10 mg/l.

b. Kekeruhan

Kekeruhan pada air disebabkan oleh adanya zat padat yang tersuspensi, baik bersifat organik maupun anorganik. Air yang keruh sulit didesinfeksi karena mikroba terlindung oleh zat tersuspensi tersebut. Hal ini tentu berbahaya bagi kesehatan, bila mikroba itu patogen (Juli Soemirat, 2000).

Untuk mengatasi kekeruhan yang terlalu tinggi pada air dapat dilakukan pembubuhan tawas atau alum sebagai penjernih (Wahyono Hadi) Pembubuhan Alminium sulfat (Al(SO₄)) juga dilakukan pada penyaringan dengan saringan pasir pada bak 1. Kadar kekeruhan pada air yang berada di kolam penampungan air sungai di Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kecamatan Kendal, Kabupaten Ngawi sebelum melalui media saringan pasir adalah sebesar 26,1 Skala NTU sedangkan setelah

melalui saringan pasir rata-rata mengalami penurunan menjadi 4,8 mg/l dengan prosentase penurunan sebesar 81,7 % atau 21,4 mg/l.

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa kekeruhan yang mula-mula 26,1 Skala NTU turun menjadi 4,8 Skala NTU. Hasil penurunan tersebut tidak melebihi Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih khususnya kekeruhan yang diperbolehkan yaitu maksimal 5 Skala NTU.

c. Fe

Besi (Fe) adalah logam berwarna putih keperakan, liat dan dapat dibentuk. Didalam air minum Fe menimbulkan rasa, warna (kuning), pengendapan pada dinding pipa, pertumbuhan bakteri besi, dan kekeruhan. Apabila Fe masuk ke dalam tubuh manusia dalam dosis besar dapat merusak dinding usus. Kematian seringkali disebabkan oleh rusaknya dinding usus ini (Juli Soemirat, 2000).

Keberadaan Fe dalam air dapat diturunkan dengan cara klorinasi menggunakan kaporit dan koagulasi menggunakan tawas. Pemakaian kaporit atau kalsium hipoklorit untuk mengoksidasi atau menghilangkan besi dan mangan relatif sangat mudah karena kaporit berupa serbuk atau tablet yang mudah larut dalam air. (Heru Dwi Wahyono, 1999) proses klorinasi dan koagulasi menjadi satu dalam tahapan pada bak koagulasi flokulasi yaitu pembubuhan kaporit dan tawas.

Berdasarkan hasil analisa hasil pemeriksaan laboratorium pada tabel IV.3 di atas diketahui bahwa kadar Fe sebelum melalui media saringan pasir rata-rata adalah sebesar 1,018 mg/l dan untuk kandungan Fe setelah melalui saringan pasir menjadi sebesar 0,461 mg/l dengan prosentase penurunan sebesar 54,7% atau 0,556 mg/l.

Dari hasil tersebut diketahui bahwa rata-rata Fe mula-mula 1,018 mg/l setelah melalui saringan pasir turun menjadi 0,461 mg/l. Hasil Fe tersebut sudah baik karena tidak melebihi standart baku mutu yaitu Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih

khususnya Fe maksimal yang diperbolehkan sebesar 1,0 mg/l.

d. Mn

Mangan (Mn) adalah logam berwarna abu-abu keperakan yang merupakan unsur pertama logam golongan VIIB. Apabila Mn terakumulasi dalam tubuh maka dapat memberikan efek seperti tremor, gangguan kejiwaan dan sakit kepala.

Untuk menurunkan kadar Mn dalam air sama halnya dengan Fe. Karena dua jenis logam tersebut cenderung muncul secara bersamaan. Pemakaian kaporit (Ca(ClO₂)) untuk mengoksidasi atau menghilangkan besi dan mangan relatif sangat mudah karena kaporit (Ca(ClO₂)) berupa serbuk atau tablet yang mudah larut dalam air (Heru Dwi Wahyono, 1999).

Berdasarkan hasil analisis tabel IV.4 di atas diketahui bahwa kadar Mn sebelum melalui media saringan pasir rata-rata sebesar 0,604 mg/l dan kadar Mn setelah melalui saringan pasir menjadi 0,25 mg/l dengan prosentase penurunan 58,6 % atau 0,354 mg/l.

Dari hasil tersebut diketahui bahwa kadar Mn yang mula-mula sebesar 0,604 mg/l turun menjadi 0,25 mg/l. hasil tersebut sudah baik karena tidak melebihi standart baku mutu tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih yaitu Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 416/MENKES/PER/IX/1990 khususnya Mn maksimal yang diperbolehkan sebesar 0,5 mg/l.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Kadar zat organik pada air di kolam penampungan air sungai di Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kendal, Ngawi sebelum melalui saringan pasir adalah sebesar 11,6 mg/l.
2. Kadar kekeruhan pada air di kolam penampungan air sungai di Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kendal, Ngawi sebelum melalui saringan pasir adalah sebesar 26,1 mg/l.
3. Kadar Fe pada air di kolam penampungan air sungai di Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kendal, Ngawi sebelum melalui saringan pasir adalah sebesar 1,018 mg/l.
4. Kadar Mn pada air di kolam penampungan air sungai di Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kendal,

Ngawi sebelum melalui saringan pasir adalah sebesar 0,604 mg/l.

5. Kadar Zat organik pada air di kolam penampungan air sungai di Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kecamatan Kendal, Kabupaten Ngawi setelah melalui saringan pasir adalah sebesar 6,9 mg/l dan sudah memenuhi standart baku mutu sesuai dengan Permenkes RI No: 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih.
6. Kadar kekeruhan pada air di kolam penampungan air sungai di Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kecamatan Kendal, Kabupaten Ngawi setelah melalui saringan pasir adalah sebesar 4,8 mg/l dan sudah memenuhi standart baku mutu sesuai dengan Permenkes RI No: 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih.
7. Kadar Fe pada air di kolam penampungan air sungai di Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kecamatan Kendal, Kabupaten Ngawi setelah melalui saringan pasir adalah sebesar 0,461 mg/l dan sudah memenuhi standart baku mutu sesuai dengan Permenkes RI No: 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih.
8. Kadar Mn pada air di kolam penampungan air sungai di Dusun Ngrancang, Desa Dadapan, Kendal, Ngawi setelah melalui saringan pasir adalah sebesar 0,25 mg/l dan sudah memenuhi standart baku mutu sesuai dengan Permenkes RI No: 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih.

Saran

Berdasarkan uraian di atas masih terdapat kekurangan maka dari itu peneliti menyarankan beberapa hal antara lain:

1. Untuk pihak Puskesmas atau Dinas Kesehatan setempat sebaiknya mengadakan penyuluhan berkaitan dengan penggunaan air bersih agar masyarakat sadar dan tidak memanfaatkan air sembarangan.
2. Untuk masyarakat diharapkan dapat memanfaatkan saringan pasir ini sebagai alat pengolah air bersih untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.
3. Sebaiknya perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang metode pengolahan air bersih dengan sistem saringan pasir agar dapat mengembangkan kembali alat penelitian yang telah ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, Budiman. 2006. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Djasio Sanropie et al. 1984. Penyediaan Air Bersih, Departemen Kesehatan RI
- Dwi Wahyono, Heru, et al. 1999. Pelayanan Informasi Elektronik Untuk Paket Teknologi Pengelahan Air. Jakarta : Direktorat Teknologi Lingkungan BPPT
- Fadjar Hadi, et al. 1979. Ilmu Teknik Penyehatan 1. Jakarta: Depdikbud Direktorat Menengah Kejuruan
- Hadi, Wahyono. 2007. Perencanaan Bangunan Pengolahan Air Minum.
- Krisbiantoro, Wiharyanto Oktiawan. 2007. Efektifitas Penurunan Fe²⁺ Dengan Unit Saringan Pasir Cepat Media Pasir Aktif. Jurnal Presipitasi, Edisi 1 (Vol. 2):56.
- Notoatmodjo, Soekidjo, 2003. Pendidikan dan Perilaku Kesehatan, Jakarta: Rineka Cipta
- Puslitbangsebranas, 2005. Modul Pelatihan Pemberdayaan Masyarakat Bidang Pekerjaan Umum. <http://ciptakarya.pu.go.id>
- Slamet, Juli Soemirat, 2000. Kesehatan Lingkungan. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Suyanto, Beny, 2002. Rancang Bangun Pengolahan Air. Madiun: Poltekkes Kemenkes Surabaya Prodi Kesling Kampus Magetan
- Arifin. 2010. Kajian Penghilangan Besi (Fe) dan Mangan (Mn) di IPACikokolTangerang. <http://smk3ae.wordpress.com/2010/08/28/penghilangan-besi-fe-dan-mangan-mn-dalam-air-2/>
- http://diplomaiikesehatanlingkungan.blogspot.com/2009_06_01_archive.html
- <http://environmentalist-onduty.blogspot.com/2011/06/rapid-sand-filter-saringan-pasir-cepat04.html>
- [http://www.repository.usu.ac.id/"repository.usu.ac.id](http://www.repository.usu.ac.id/)
- <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/26867/.../Chapter%20II.pdf>
- http://repository.upi.edu/operator/upload/s_tb_045666_chapter2.pdf
- <https://docs.google.com/viewer?url=http://repository.usu.ac.id/bitstr>
- <https://docs.google.com/viewer?url=http://repository.usu.ac.id/bitstr%20am/123456789/26867/4/Chapter%2520II.pdf>
- <https://docs.google.com/viewer?url=http://repository.usu.ac.id/bitstr%20am/123456789/26867/4/Chapter%2520II.pdf>