

Penghilangan Kandungan Besi Air Sumur Dengan Media Ferrolite Pada Filter Air Sistem Backwash

Reduction Of Well Iron Content Using Ferrolite Medium In Water Filter Backwash System

Muhrinsyah Fatimura^{1*)}, Rully Masriatini²⁾
^{1,2)}Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik
Universitas PGRI Palembang

^{*}Muhrinsyah Fatimura: Hp.082175967861
email: m.fatimura@univpgri-palembang.ac.id

ABSTRACT

The sample of this study is taken from well water at Griya Mariana Permai District, Banyuasin , South Sumatra. They Complained the well water is turned into yellow after filtering with the sand, and if used from sewing with detergent it is turned blackish. The well water is flowed into the filler with the initial by using a 4 inch PVC pipe with 130 cm into height with the initial condition are pH 3, Fe 4.58, turbidity 10 Ntu. the height of ferrolite - silica sand - active carbon are varried : a.15cm-30cm-30cm b.25cm-30cm-30cm c.35cm-30cm-30cm d.45cm-30cm-30cm after treatment the result of Fe contained are : a.15cm-30cm-30cm: 1,26mg / l, b.25cm-30cm-30cm: 1.12mg / l, c .30 cm-30cm-30cm: 0.86mg / l, d.40 cm-30cm-30cm 0.32 mg / l And the optimum condition of decreasing Fe contained is at the medium d.45cm-30cm-30cm : 93.01%.

Keywords: *Iron, Filter, back wash, ferrolite*

ABSTRAK

Penelitian ini mengambil sampel air sumur warga perumahan griya mariana permai kecamatan Mariana kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. Keluhan warga masyarakat perumahan air sumur yang di gunakan berwarna kemerahan apabila dilakukan penyaringan pasir, apabila di endapkan beberapa saat air berubah menjadi kekuningan dan bila digunakan untuk mencuci dicampur dengan detergen air berubah menjadi kehitaman. Air sumur akan dilewatkan kedalam filter *backwash* dengan kondisi awal air sumur pH 3, Fe 4,58 mg/l , kekeruhan 10 Ntu. Dengan menggunakan pipa PVC ukuran 4 inchi setinggi 130 cm dengan variasi ketinggian ferrolite –pasir silika–karbon aktif :a.15cm-30cm-30cm b.25cm-30cm-30cm c.35cm-30cm-30cm d.45cm-30cm-30cm air sumur yang telah melewati masing-masing media maka di dapat kandungan besi untuk media ferrolite-pasirsilika–karbon aktif:a.15cm-30cm-30cm:1,26mg/l ,b.25cm-30cm-30cm



: 1.12mg/l ,c.30 cm-30cm-30cm :0.86mg/l ,d.40 cm-30cm-30cm 0.32 mg/l terjadi penurunan kadar besi pada masing-masing media . Pada media d .40cm-30cm-30cm penurunan kadar besi yang paling baik yaitu sebesar 93.01%.

Kata Kunci : Besi, Filter ,*back wash*, ferrolite

PENDAHULUAN

Kebutuhan air merupakan kebutuhan pokok yang setiap hari digunakan untuk kegiatan sehari-hari. Pada masyarakat pedesaan atau dipinggiran sering kali tidak terdistribusi oleh aliran air dari perusahaan daerah air minum. Pelayanan penyediaan air bersih secara nasional masih jauh dari mencukupi dan dapat dikatakan relative kecil yakni 16.08% (Muliawan dan Ilmianih ,2016). Akibatnya masyarakat untuk memenuhi kebutuhan air menggunakan air sungai,air danau atau air sumur. Khususnya masyarakat yang jauh dari sumber air biasanya mereka memanfaatkan atau membuat sumur yang kondisi airnya sering tidak memenuhi standar air baku.

Pada masyarakat di Kecamatan Mariana Kabupaten Banyuasin khususnya pada perumahan griya mariana permai masyarakat disana mengeluhkan kondisi air sumur mereka yang apabila di lakukan pengolahan secara sederhana menggunakan filter pasir adanya perubahan fisis yaitu ditunjukan terjadi perubahan warna air menjadi kuning-coklat yang menempel didinding bak.setelah terjadi oksidasi beberapa saat kontak dengan udara. Ini menunjukkan adanya kandungan besi (Fe) yang tinggi. Untuk itu perlu dilakukan pengolahan untuk mereduksi kandungan Besi yang terkandung dalam air sumur. Untuk meningkatkan baku mutu air berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, dan Pemandian Umum. Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi tersebut digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian dimana standar maksimum untuk kandungan besi yang di perbolehkan maksimum sebesar 1 mg/l. Dari hasil analisa awal air sumur warga perumahan griya mariana permai sebesar 4,58 mg/l ini melebihi batas maksimum yang diperbolehkan untuk air baku. Fungsi Ferrolite adalah untuk menghilangkan kandungan besi tingkat tinggi (Fe), bau besi yang menyengat, Mangan (Mn^{2+}), warna kuning di air tanah atau air PDAM atau air gunung. Kandungan besi yang bisa diatasi oleh ferrolite adalah maksimal 20 ppm atau kurang. sedangkan kandungan $KMnO_4$ (mangan) adalah 15 ppm dan $pH > 6,5$. Jika tidak sesuai kondisi diatas, bisa dilakukan pre treatment dengan cara oksidasi agar kadar besi di bawah 20 ppm, pengaturan pH agar diatas 6,5 .

Pembuatan alat filter bertingkat dengan menggunakan media batu kerikil, pasir silika, karbon aktif, dan *Manganese Dioxide*. Keluaran hasil



filter dilengkapi dengan sinar UV sterilizer yang berfungsi sebagai pembunuh kuman. Hasil yang diperoleh kadar besi (Fe) menjadi 0,28 mg/l yang semula 8,6 mg/l, kadar mangan 0,15 mg/l yang semula 4,8 mg/l (Muliawan dan Ilmianih, 2016). Besi akan memberikan warna coklat kekuning-kuningan dan baunya tidak enak. Sifat ini hilang bila ditambahkan O_2 akan menjadi Ferri yang bisa mengendap, tetapi bila dalam sumur terdapat endapan Ferri maka Ferri + H_2O menjadi $Fe(OH)_3$. $Fe(OH)_3$ ini akan menimbulkan efek antara lain: Mengotori bak yang terbuat dari seng, mengotori wastafel dan kloset, menimbulkan warna coklat pada pakaian, menyumbat saluran air minum sehingga menyebabkan pembuntuan (Saifudin dan Astuti, 2005).

Adapun tujuan dari penelitian mengetahui kadar Besi (Fe) sesudah dilakukan penyaringan pada filter dengan kombinasi banyaknya ferrolite dengan variasi ketinggian ferrolite, serta mengetahui, efektifitas penurunan kadar besi (Fe) dengan filter media ferrolite sistem *backwash* . Kadar besi (Fe) biasanya ditemukan dalam air dalam beberapa bentuk, seperti bentuk besi karbonat $FeCO_3$ yang sering dijumpai pada mata air dan sumur gali. (Mugiyantoro et al, 2017).

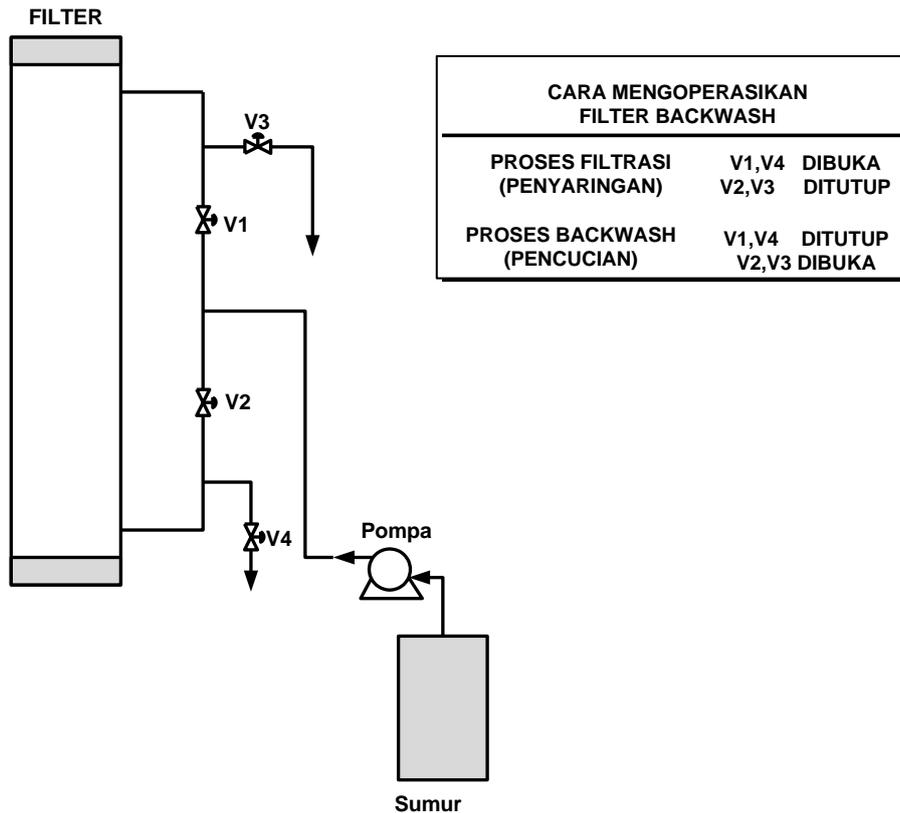
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan langsung di lokasi sumur warga perumahan griya mariana permai dengan langsung test langsung dilapangan . Penelitian ini dengan cara merancang filter air dengan sistem *backwash* dan eksperimen . Peralatan yang diperlukan yaitu : pipa PVC ukuran 4 “ , ½” , valve ½”, Tee 1/2“ , elbow ½ “, Dop ulir 4”, Test kit besi, Turbidity meter, pH meter , Pompa Air. Bahan yang digunakan yaitu : $CaCO_3$, Pasir Silika, Karbon Aktif, Ferrolite

Perancangan alat filter *backwash*

Pipa PVC 4 “ di potong sepanjang 130 cm, kemudian membuat lubang pada sisi yang sama pada pipa pvc 4 “ pada bagian bawah dan atas yang berjarak kurang lebih 15 cm sebesar ½ “ kemudian di pasang sock drat dalam dan sock drat luar untuk bagian dalam sock drat di tambahkan strainer pada bagian atas dan bagian bawah filter, untuk mencegah media terikutkan saat pengoperasian .Kemudian pemasangan dop 4 “ pada bagian atas dan bagian bawah yang bisa dibuka tutup untuk mempermudah mengganti media pada saat pergantian media ferrolite. Setelah itu menghubungkan pipa-pipa dan valve sesuai pada gambar 1 yang bisa digunakan untuk sistem *backwash* sehingga pengoperasian langsung terhubung ke sumur warga.





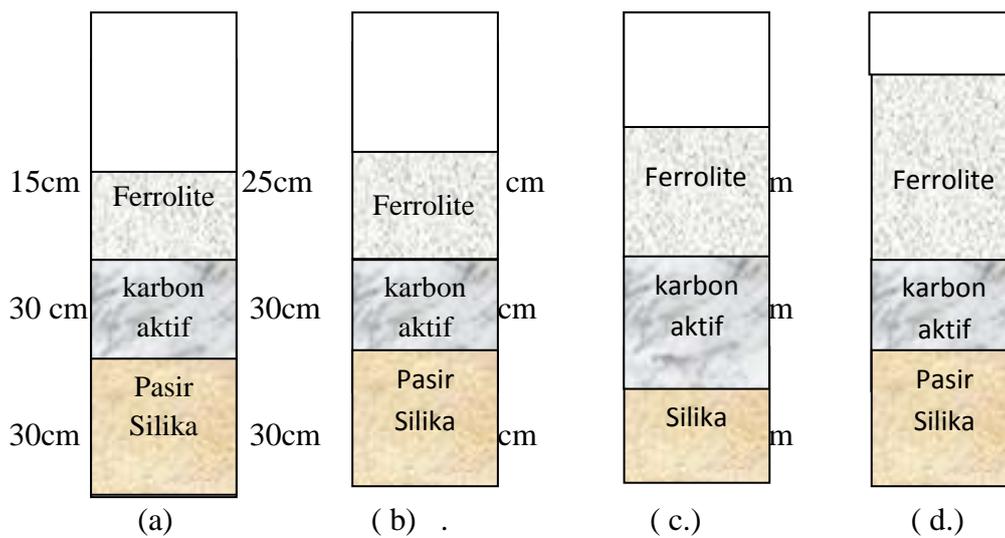
Gambar1. diagram alir Filter dengan sistem *backwash*

Proses Operasi Filter :

Setelah Filter dengan sistem *backwash* dibuat maka kita menyiapkan media yaitu ferrolite, karbon aktif dan pasir silika yang sebelum digunakan kita cuci terlebih dahulu. Dimana media yang akan di variasikan adalah tinggi ferolite ada 4 tipe seperti pada gambar 2 .

Sebelum di lakukan pengujian pada filter terlebih dahulu menaburkan CaCO_3 (kapur) sebanyak 1kg kedalam sumur untuk menaikkan pH . Setelah filter *backwash* sudah terpasang dan terinstal sampai dihubungkan dengan air sumur. Mulai dengan memasukkan susunan sesuai dengan ketinggian media (a) dimana terlebih dahulu dengan mengisi susunan media pada bagian bawah pasir silika setinggi 30 cm ,Karbon aktif 30 cm dan ferrolitte 15 cm menghidupkan pompa dengan proses operasi filtrasi sesuai dengan keterangan gambar 1 diatas yang ada memutar valve V1 dan V4 pada posisi terbuka dan V2 dan V3 pada Posisi Tertutup . Untuk Pengambilan sampel air yang telah melewati media filter pada valve V4 di ambil sebanyak 2 liter dan selanjutnya dengan menggunakan media (b), (c) dan (d) dilakukan operasi filtrasi sama seperti langkah diatas.





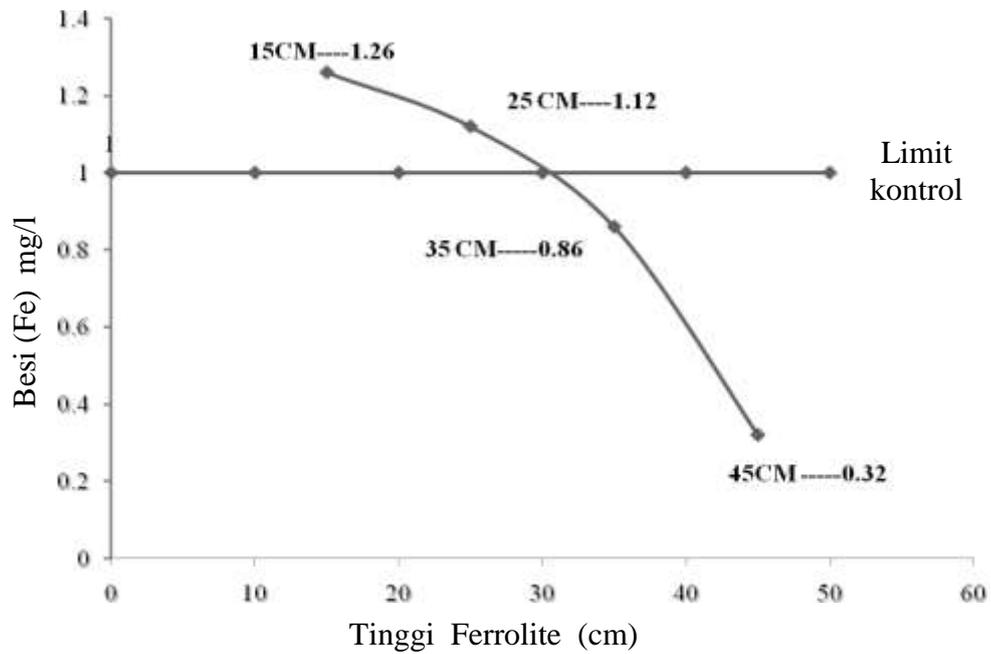
Gambar 2. variasi tinggi ferrolite dalam filter sistem *backwash*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

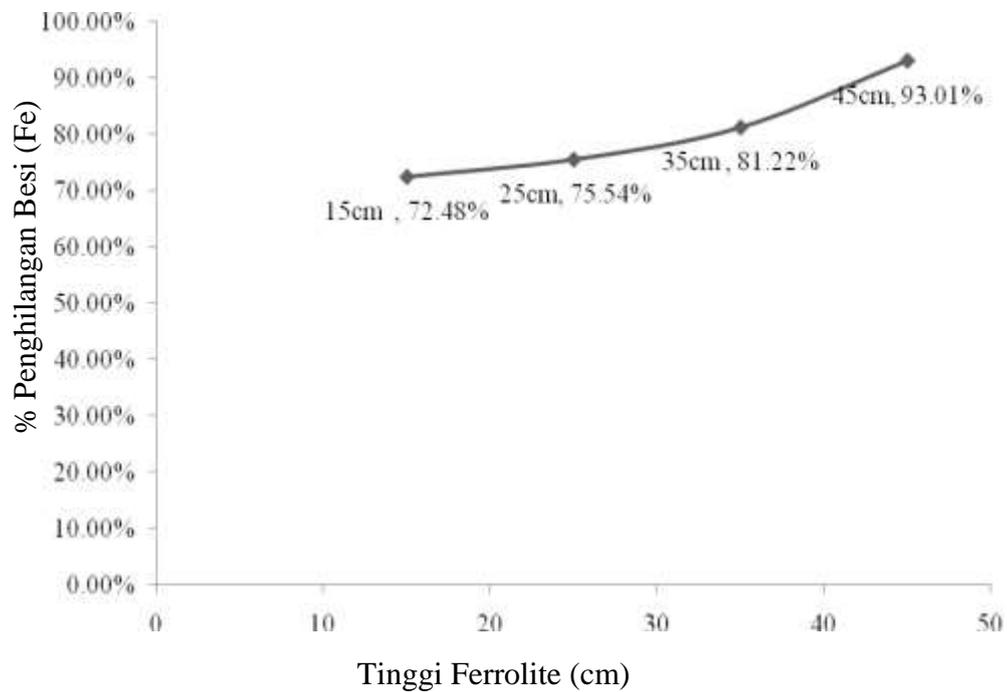
Tabel 1. Kondisi Awal Air Sumur Sebelum melalui media filter *backwash*

Parameter	Air Baku (Air Sumur Griya Mariana)	Standar Air Baku Mutu Kadar Maksimun Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 .
Parameter Kimia:		
pH	3	6.5-8.5
Besi (Fe)	4,58 mg/l	1 mg/l
Parameter Fisika :		
Kekeruhan	10 NTU	5 NTU
Bau	Agak Berbau	Tidak Berbau





Gambar 3. Grafik hubungan tinggi media ferrolite terhadap kandungan besi yang tersisa dalam air, dimana pH = 6.5 dan Turbidity = 3 NTU (setelah melewati filter *backwash*).



Gambar 4. Grafik efektifitas media ferrolite filter sistem *backwash* dalam menghilangkan kandungan besi air sumur.



Dari analisa awal kandungan besi dalam air sumur adalah sebesar 4,58 mg/l ini melebihi batas baku mutu yang ditetapkan. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, Dan Pemandian Umum besarnya kandungan yang diperbolehkan sebesar 1mg/l. Kandungan besi yang tinggi ini menyebabkan rasa tidak enak dalam air, menimbulkan noda dalam peralatan dan menimbulkan bau dan warna dalam air (Saifudin dan Astuti,2005).

Dari variasi media filtrasi ferrolite pada ketinggian 45cm didapat pengurangan zat besi yang paling baik dari 4.58 mg/l menjadi 0.32 atau sebesar 93.1% kandungan zat besinya yang dapat dihilangkan . Ferolite atau mangan ziolite mineral yang dapat menukar elektron sehingga dapat mengoksidasi besi atau mangan yang larut didalam air menjadi bentuk yang tak larut sehingga dipisahkan dengan proses filtrasi . Ferrolite ($K_2Z MnOMn_2O_7$) berfungsi sebagai katalis dimana dalam waktu bersama besi yang terdapat dalam air akan teroksidasi menjadi ferri oksida yang tak terlarut dalam air dimana reaksi yang terjadi sebagai berikut :



Filtrat Fe_2O_3 yang terbentuk akibat teroksidasi yang tak larut dalam air berbentuk padatan di filtrasi melalui media berikutnya yaitu karbon aktif dan pasir silika sehingga kandungan besi akan berkurang (said .2005).

KESIMPULAN

Dari penelitian ini filter *backwash* menggunakan media ferrolite dapat menurunkan kandungan besi dalam air dimana pengurangan kandungan besi yang paling besar pada yaitu dari 4,58 mg/l menjadi 0.32 mg/l. Efektifitas penurunan kandungan besi sebesar 93.1 % terjadi pada filter *backwash* tipe d.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwin Mugiyantoro. Istifari Husna Rekinagara. Corintia Dian Primaristi Joko Soesilo. 2017. Penggunaan Bahan Alam Zeolit, Pasir Silika, Dan Arang Aktif Dengan Kombinasi Teknik *Shower* Dalam Filterisasi Fe, Mn, Dan Mg Pada Air Tanah Di Upn “Veteran” Yogyakarta. *Proceeding*, Seminar Nasional Kebumihan Ke-10 Peran Penelitian Ilmu Kebumihan Dalam Pembangunan Infrastruktur Di Indonesia 13 - 14 September 2017; Grha Sabha Pramana.
- Arief Muliawan, Rizki Ilmianih. 2016. Menggunakan Filter Bertingkat Dengan Penambahan UV Sterilizer Skala Rumah Tangga. *Jurnal Ilmiah GIGA*. 19 (1) Juni 2016.



- M.Ridwan Saifudin dan Dwi Astuti. 2005. Kombinasi Media Filter Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe). *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*. 6 (1), 2005.
- Nusa Idaman Said .2005. Metode Penghilangan Zat Besi dan Mangan di dalam Penyediaan Air Minum Domestic. *JAI*. 1 (3) 2005.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, Dan Pemandian Umum.

