

KAJIAN PENURUNAN KADAR BESI (FE) PADA AIR SUMUR GALI MENGUNAKAN METODE FILTRASI DENGAN VARIASI BESARAN BILANGAN IODINE PADA KARBON AKTIF

Istikasari¹, Muhammad Amin², Dwi Sat Agus Yuwana³
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
istika672@gmail.com
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
muhammadamin@untidar.ac.id
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar
dwisatagus@untidar.ac.id

ABSTRAK

Dusun Dermonganti, Desa Ketitang, Kecamatan Jumo, Kabupaten Temanggung adalah wilayah yang hampir seluruh masyarakatnya menggunakan air sumur gali. Hasil dari 3 parameter yang diuji yaitu TDS, Ph, dan Kadar besi (Fe) didapatkan hasil kadar besi (Fe) 2,56mg/l, 2,525mg/l 2,69 mg/L. Hasil itu lebih dari 1mg/l yang artinya melebihi batas maksimal dari standar baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017. Sehingga diperlukan proses pengolahan air sumur gali melalui filtrasi untuk menurunkan kadar besi (Fe). Penelitian menggunakan menggunakan alat filtrasi berbentuk tabung yang berisi media filter berupa pasir, batu apung, dan karbon aktif yang mempunyai besaran bilangan iodine masing-masing 650mg/l, 800mg/l, 1000mg/l dengan masing-masing ketebalan media filter 30cm. Parameter ditinjau adalah kadar besi (Fe). Pengolahan dilakukan dengan waktu kontak 1 jam, 2 jam, 3 jam untuk setiap variasi. Analisis data yang digunakan yaitu analisis regresi dan uji Anova. Hasil filtrasi menunjukkan bahwa nilai penyisihan tertinggi kadar besi (Fe) terjadi pada alat filtrasi unit 1 serta waktu kontak ke-1 jam. Nilai penyisihan kadar kadar besi (Fe) pada waktu ke-1 jam menggunakan filter 1 dengan media filter berupa pasir, batu apung, karbon aktif dengan besaran bilangan iodine 1000mg/g yaitu sebesar 59,17%. Semakin besar bilangan iodine pada karbon aktif, menunjukkan semakin meningkat nilai penyisihan kadar besi (Fe).

Kata kunci: Bilangan Iodine, Filtrasi, Kadar Besi

ABSTRACT

Dermonganti hamlet, Ketitang village, Jumo Sub-district, Temanggung district is the area which most of the people use dug well water. The result from the three parameters that are tested. They are TDS, Ph, and iron rate (Fe) that is obtain from the result of iron rate (Fe) 2,56mg/l, 2,525mg/l 2,69 mg/L. The result is more than 1 mg/l means that exceeding the quality standards of maximum limit from the regulation of Minister of Health of the Indonesian Republic number 32 in the year 2017. So, dug well water processing is required through the filtration to reduce iron rate (Fe). The research used a tubular filtration contains a filter media that are sands, pumice, active carbon that have the magnitude of each iodine is 650mg/l, 800mg/l, 1000mg/l with each filter media thickness is 30cm. Parameter reviewed is iron rate (Fe). The processing is carried out with contact time 1 hour, 2 hours, 3hours for every variation. Data analysis used are regression analysis and Anova test. The result of filtration shows the highest removal value of iron rate (Fe) occurs to the 1 unit filtration with 1 hour contact time. The iron rate removal score (Fe) at 1 hour used filter 1 with the sand, pumice and active carbon as filter medias with the iodine number 1000mg/g with the percentage 59,17%. The greater its iodine number of activated carbon shows the increasing value of removal iron rate content.

Key words: Iodine number, Filtration, Iron rate.

PENDAHULUAN

Masyarakat di Dusun Dermonganti, Desa Ketitang, Kecamatan Jumo, Kabupaten Temanggung adalah salah satu wilayah yang belum ada pemasok air bersih dari PAMSIMAS maupun PDAM, sehingga dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari hampir seluruh masyarakatnya menggunakan air sumur gali. Berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan pada bulan Juli sampai Agustus, ditemukan bahwa sebagian besar sumur gali milik warga mempunyai karakteristik air yang berwarna keruh dan berbau karat. Pada musim kemarau warna keruh dan bau karat yang ditimbulkan akan mengalami peningkatan. Berdasarkan fenomena tersebut, maka dilakukan pengujian dilaboratorium Akademi Teknik Tirta Wiyata Kota Magelang 2 sampel dan 1 sampel dilaboratorium Lingkungan Kabupaten Magelang. Air sumur gali milik warga yang dipilih secara acak, dari 3 parameter yang diuji didapatkan hasil kandungan besi (Fe) yang melebihi dari standar baku mutu 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 didapatkan hasil masing-masing sebesar 2,56mg/l, 2,525mg/l 2,69 mg/L.

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukannya penelitian “Kajian Penurunan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali Menggunakan Metode Filtrasi Dengan Variasi Besaran

Bilangan Iodine Pada Karbon Aktif”, yang akan dilaksanakan pengambilan sampel air sumur gali di Dusun Dermonganti, Desa Ketitang, Kecamatan Jumo, Kabupaten Temanggung.

Penelitian ini menggunakan metode penyaringan atau filtrasi dengan menggunakan media berupa pasir, kerikil, dan karbon aktif dengan variasi bilangan iodine 650mg/g, 800mg/g dan 1000mg/g.

METODE

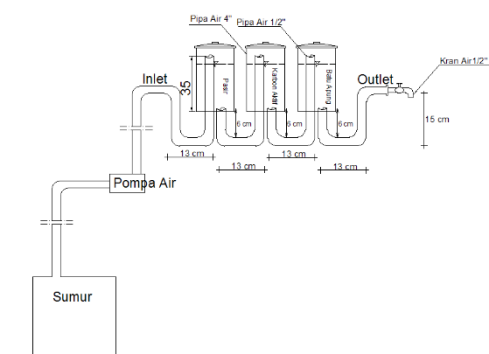
Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pompa air (250 watt), Pipa air, Selang (ukuran 5/8 inchi), Alat filtrasi. Media filter yang digunakan pada berupa pasir, batu apung dan karbon aktif dengan masing-masing besaran bilangan iodine yang berbeda yaitu 1000mg/g, 800mg/g, 650mg/g

Tahap persiapan pada penelitian ini dimulai dari mempersiapkan alat filtrasi dan mempersiapkan media filter yang akan digunakan dengan membersihkannya dengan air dan menjemurnya sampai kering.

Adapun tahap pelaksanaannya meliputi memasukkan media filter ke dalam alat filtrasi, dilanjutkan dengan pemasangan alat filtrasi dengan pipa yang membawa air dari sumur, dilanjutkan dengan mengalirkan air dari dalam sumur dengan bantuan pompa air sampai waktu kontak yang sudah ditentukan yaitu 1, 2 dan 3 jam, mengambil sampel air yang dengan botol yang sudah dicantumkan nama sampelnya, dilanjutkan dengan tahap pengujian sampel air ke laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan sampel air di lakukan pada 3 waktu kontak yaitu 1 jam, 2 jam dan 3 jam. Adapun gambar alat filtrasi yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain alat filtrasi

Uji Air Sumur

Adapun hasil dari pengujian kadar besi (Fe) Air Sumur didapatkan hasilnya sebagai berikut

Tabel 1. Hasil Uji Laboratorium Konsentrasi Kadar Besi (Fe) Sesudah Proses Filtrasi

Waktu Detensi (jam)	Ulang ke	Iodine 1000mg/g	Iodine 800mg/g	Iodine 650mg/g
1	1	0,68	0,82	0,93
	2	0,68	0,81	0,94
	3	0,71	0,79	0,94
Rata-rata		0,69	0,80	0,93
2	1	0,78	0,91	1,09
	2	0,79	0,93	1,07
	3	0,79	0,91	1,06
Rata-rata		0,78	0,91	1,07
3	1	0,84	0,96	1,11
	2	0,83	0,96	1,09
	3	0,84	0,97	1,12
Rata-rata		0,83	0,96	1,10

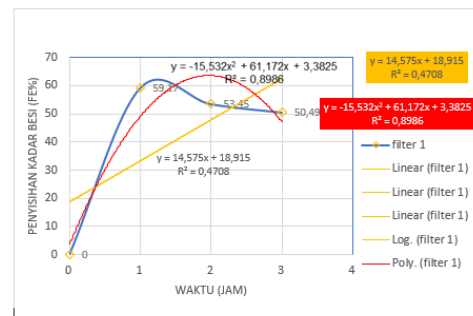
Tabel 2. Hasil Penyisihan Konsentrasi Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur Gali Dengan Karbon Aktif Dengan Bilangan Iodine 1000mg/g, 800mg/g, 650mg/g

Waktu Operasi	Konsentrasi Awal (ml/l)	Filt er 1 (1000) (ml/l)	Pen yisi han (%)	Filt er 2 (800) (ml/l)	Pen yisi han (%)	Filt er 3 (650) (ml/l)	Pen yisi han (%)
1	1,69	0,68	59,76	0,82	51,48	0,92	44,97
	1,69	0,68	59,76	0,81	52,07	0,94	44,38
	1,69	0,71	57,99	0,79	53,25	0,94	44,38
Rat a-rata	1,69	0,69	59,17	0,81	52,27	0,94	44,58

2	1,69	0,78	53,85	0,91	46,15	1,09	35,50
	1,69	0,79	53,25	0,93	44,97	1,07	36,69
	1,69	0,79	53,25	0,91	46,15	1,06	37,28
Rat a-rata	1,69	0,79	53,45	0,92	45,76	1,07	36,49
3	1,69	0,84	50,30	0,96	43,20	1,11	34,32
	1,69	0,83	50,89	0,96	43,20	1,09	35,50
	1,69	0,84	50,30	0,97	42,60	1,12	33,73
Rat a-rata	1,69	0,84	50,49	0,96	43,00	1,11	34,52

Analisis Regresi

Penentuan Trendline yang dipakai dalam analisa regresi diperoleh dari data hubungan ketinggian lereng dengan angka keamanan sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 2.

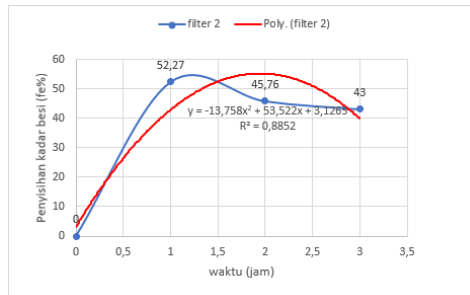


Gambar 2. Hubungan penyisihan kadar besi (fe) hubungan penyisihan kadar besi (Fe) dan waktu dengan proses filtrasi dengan besaran iodine 1000mg/

Berdasarkan hasil analisis regresi sesuai Gambar 2 grafik yang diperoleh dengan trendline Polynomial yang nilainya paling tinggi dan hampir menunjukkan kondisi sebenarnya. Maka trendline Polynomial digunakan dalam batas analisis selanjutnya

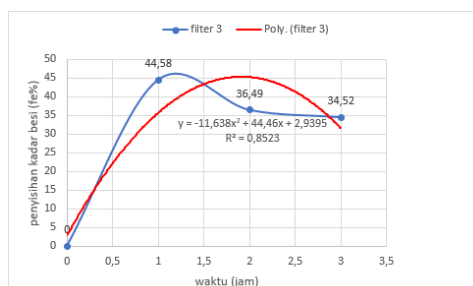
Berdasarkan Gambar 2 diperoleh hasil R^2 sebesar 0,8986 dengan analisis persamaan antara penyisihan kadar besi (Fe) dan waktu operasi dengan iodine 1000mg/g yaitu $y = y$

= $-15,532x^2 + 61,172x + 3,3825$ maka berpengaruh sangat kuat dan searah terhadap penyisihan kadar besi (Fe)



Gambar 3. Hubungan Penyisihan Kadar Besi (Fe) Hubungan Penyisihan Kadar Besi (Fe) Dan Waktu Dengan Proses Filtrasi Dengan Besaran iodine 800mg/g

Berdasarkan Gambar 3 diperoleh hasil R^2 sebesar 0,8852 dengan analisis persamaan antara penyisihan kadar besi (Fe) dan waktu operasi dengan iodine 800mg/g yaitu $y = -13,758x^2 + 53,522x + 3,1265$ maka berpengaruh sangat kuat dan searah terhadap penyisihan kadar besi (Fe)



Gambar 4. Hubungan Penyisihan Kadar Besi (Fe) Hubungan Penyisihan Kadar Besi (Fe) Dan Waktu Dengan Proses Filtrasi Dengan Besaran iodine 650mg/g

Berdasarkan Gambar 4 diperoleh hasil R^2 sebesar 0,8523 dengan analisis persamaan antara penyisihan kadar besi (Fe) dan waktu operasi dengan iodine 800mg/g yaitu $y = -11,638x^2 + 44,46x + 2,9395$ maka berpengaruh sangat kuat dan searah terhadap penyisihan kadar besi (Fe)

Analisis Anova

Tabel 3. Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Dalam 1 Jam

Waktu detensi	Konsentrasi awal (ml/l)	Filtrasi 1 (ml/l)	Penyisihan (%)	Filtrasi 2 (ml/l)	Penyisihan (%)	Filtrasi 3 (ml/l)	Penyisihan (%)
1 jam	1,69	0,68	59,76	0,82	51,48	0,92	44,97
	1,69	0,68	59,76	0,81	52,07	0,94	44,38
	1,69	0,71	57,99	0,79	53,25	0,94	44,38
Rata-rata	1,69	0,69	59,17	0,81	52,27	0,94	44,58

Tabel 4. Analisa Anova Pengaruh Variasi Besaran Bilangan Iodine Pada Karbon Aktif Terhadap Presentase Penyisihan Besi (Fe) Dengan Waktu Detensi 1 Jam

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
X1	3	177,51	59,17	0,44
X2	3	156,80	52,26	0,81
X3	3	133,73	44,57	0,11

ANOVA

Source of Variation	SS	Df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	319,75	2	159,87	243,153	1,81.10 ⁻⁶	5.143
Within Groups	3,94	6	0,65			
Total	323,70	8				

Dari Tabel 4 diatas nilai $F > F_{crit}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan konsentrasi kadar besi (Fe), dan hasil dari pengolahan air sumur gali menggunakan proses filtrasi dengan waktu detensi selama 1 jam berhasil memperbaiki kualitas konsentrasi kadar besi (Fe).

Tabel 5. Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Dalam 2 Jam

Waktu detensi	Konsentrasi awal (ml/l)	Filtrasi (ml/l)	Penyisihan (%)	Filtrasi 2 (ml/l)	Penyisihan (%)	Filtrasi 3 (ml/l)	Penyisihan (%)
2 jam	1,69	0,78	53,85	0,91	46,15	1,09	35,50
	1,69	0,79	53,25	0,93	44,97	1,07	36,69
	1,69	0,79	53,25	0,91	46,15	1,06	37,28
Rata-rata	1,69	0,79	53,45	0,92	45,76	1,07	36,49

Tabel 6. Analisa Anova Pengaruh Variasi Besaran Bilangan Iodine Pada Karbon Aktif Terhadap Presentase Penyisihan Besi (Fe) Dengan Waktu Detensi 2 Jam

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
X1	3	160,35	53,43	0,12
X2	3	137,27	45,75	0,46
X3	3	109,47	36,39	0,82

ANOVA

Source of Variation	SS	Df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	432,70	2	216,35	461,55	2,69.10 ⁻⁷	5,143
Within Groups	2,81	6	0,46			
Total	435,51	8				

Dari Tabel 6. diatas nilai $F > F_{crit}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan konsentrasi kadar besi (Fe), dan hasil dari

pengolahan air sumur gali menggunakan proses filtrasi dengan waktu detensi selama 1 jam berhasil memperbaiki kualitas konsentrasi kadar besi (Fe).

Tabel 7. Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Dalam 3 Jam

Waktu detensi	Konsentrasi awal (ml/l)	Filtrasi 1 (ml/l)	Penyisihan (%)	Filtrasi 2 (ml/l)	Penyisihan (%)	Filtrasi 3 (ml/l)	Penyisihan (%)
3 jam	1,69	0,83	50,89	0,96	43,20	1,09	35,50
	1,69	0,84	50,30	0,97	42,60	1,12	33,73
Rata-rata	1,69	0,84	50,49	0,96	43,00	1,11	34,52

Tabel 8. Analisa Anova Pengaruh Variasi Besaran Bilangan Iodine Pada Karbon Aktif Terhadap Presentase Penyisihan Besi (Fe) Dengan Waktu Detensi 3 Jam

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
X1	3	151,49	50,49	0,11
X2	3	129	43	0,12
X3	3	103,55	34,51	0,81

ANOVA

Source of Variation	SS	Df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	383,52	2	191,76	548,80	1,61.10 ⁻⁷	5,143
Within Groups	2,09	6	0,34			
Total	385,62	8				

Dari Tabel 8. diatas nilai $F > F_{crit}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan konsentrasi kadar besi (Fe), dan hasil dari pengolahan air sumur gali dengan proses

filtrasi dengan waktu detensi selama 3 jam berhasil memperbaiki kualitas konsentrasi kadar besi (Fe).

SIMPULAN

Proses filtrasi dengan menggunakan karbon aktif dengan besaran iodine bervariasi dapat menyisihkan konsentrasi kadar besi (Fe). Semakin besar bilangan iodine pada karbon aktif semakin tinggi nilai penyisihan kadar besi (Fe).

DAFTAR PUSTAKA

Kutipan yang diacu dan ditulis dalam teks artikel ilmiah harus dicantumkan dalam daftar rujukan serta rujukan yang ada dalam daftar rujukan adalah hanya rujukan yang diacu dan dikutip dalam teks artikel ilmiah (kesesuaian acuan kutipan dan rujukan). Daftar rujukan berisi pustaka-pustaka yang berasal dari sumber primer (prioritas utama). Penulisan daftar rujukan menggunakan model IEEE, seperti contoh berikut:

[1] R. Azuma, "A survey of augmented reality," *Presence Teleoperators Virtual Environ.*, vol. 6, no. 4, pp. 355–385, 1997.

[2] R. Azuma, Y. Baillot, R. Behringer, S. Feiner, S. Julier, and B. MacIntyre, "Recent advances in augmented reality," *IEEE Comput. Graph. Appl.*, vol. 21, no. 6, pp. 34–47, 2001.

[3] L. He and X. Hu, "The application of digital interactive storytelling in serious games," in *2010 International Conference on Networking and Digital Society, ICNDS 2010*, 2010, vol. 1, pp. 286–288.