

PERENCANAAN FILTER AIR BERSIH SKALA RUMAH TANGGA DI DUSUN KRADENAN SELATAN

Ahmad Mashadi¹, Dewi Sulistyorini², V Reza Bayu Kurniawan³,

¹ Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa
ahmadmashadi48@gmail.com

² Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa
dewi.sulistyorini@ustjogja.ac.id

³ Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa
reza.kurniawan@ustjogja.ac.id

ABSTRAK

Air yang dimanfaatkan masyarakat Kradenan Selatan dari sumur bor kedalaman 70 meter (SB-1) dan 120 meter (SB-2). Air ini direncanakan untuk 3(tiga) dusun berjumlah 1100 KK. Kondisi air di SB-2 berwarna kuning, berbau amis yang mengandung besi tinggi. Tujuan Pengabdian untuk meningkatkan kualitas air menjadi air bersih dengan kegiatan awal mengambil sampel dianalisis laboratorium dengan hasil kadar Fe 65,6 mg/L dan pH 6,17. mg/L yang tidak layak konsumsi. Usaha peningkatan kualitas air dapat dilakukan dengan metode filtrasi dengan variasi tebal filter pasir, karbon aktif dan zeolite. Sosialisai cara peningkatan kualitas air menggunakan filter dilaksanakan Kamis, 21 Juli 2022 di Balai Desa Kradenan dihadiri perangkat desa, tim Pamsimas, mahasiswa sekaligus peninjauan lokasi penampungan air. Uji coba filter di lokasi tampungan air SB-2 menggunakan pipa PVC diameter 6 inch, tinggi 110 cm pada tanggal 23 Agustus 2022. Hasil uji laboratorium air filtrasi kadar Fe sebelum filtrasi 65,6 mg/l sesudah filtrasi menjadi 50 mg/L, 4 mg/L dan 5 mg/L dan pH sebelum filtrasi 6,17 mg/L menjadi 6,94 mg/L, 7,4 mg/L dan 8,76 mg/L Hasil filtrasi dapat menaikkan pH, menurunkan Fe tetapi perlu tindak lanjut lagi.

Kata kunci : air sumur bor, warna kuning, filtrasi, pH, Fe

ABSTRACT

The water used by the people of South Kradenan comes from drilled wells with a depth of 70 meters (SB-1) and 120 meters (SB-2). The water is planned for 3 (three) hamlets totaling 1100 families. The condition of the water in SB-2 is yellow, smells fishy and contains high iron. The purpose of this research is to improve the quality of water into clean water with the initial activity of taking samples for laboratory analysis with Fe content of 65.6 mg/L and pH of 6.17. mg/L which is not suitable for consumption. Efforts to improve water quality can be done by using the filtration method with various thicknesses of sand, activated carbon and zeolite filters. The socialization on improving water quality using filters was held on Thursday, July 21, 2022 at the Kradenan Village Hall attended by village officials, the Pamsimas team, students as well as a review of the location of the water reservoir. The filter trial at the SB-2 water reservoir uses a 6 inch diameter PVC pipe, 110 cm high on August 23, 2022. The results of laboratory tests for water filtration Fe content before filtration, is 65.6 mg/L and after filtration to 50 mg/L, 4 mg/L and 5 mg/L and pH before filtration is 6.17 mg/L to 6.94 mg/L, 7.4 mg/L and 8.76 mg/L Filtration results can increase pH, lower Fe but need further follow-up.

Keywords: borehole water, yellow color, filtration, pH, Fe.

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui untuk memenuhi berbagai kebutuhan dari semua kehidupan. Hal tersebut salah satunya bisa dilihat dari unsur air di bumi yang

berjumlah dua pertiga dari permukaan bumi merupakan air. Bahkan sekitar 60% - 70% dari komponen tubuh manusia terdiri dari air. (media Indonesia,2-9-2021). Demikian halnya air yang ada di Dusun Kradenan Selatan sebagai kebutuhan pokok yang harus dipenuhi. Dusun Kradenan selatan merupakan salah satu dusun di Desa Kradenan di Jawa Tengah yang terletak diantara Sungai Putih dan Sugai Batang. Desa Kradenan, Kecamatan Srumbung, Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah berada di dekat perbatasan dengan Provinsi DI Yogyakarta dan juga lereng gunung Merapi. Mata pencaharian penduduk di Desa Kradenan mayoritas sebagai petani salak dan petani padi.

Sumber air Desa Kradenan berasal dari sumur bor kedalaman 120 meter dan 70 meter. Sumur yang berkedalaman 120 meter direncanakan untuk menyediakan kebutuhan air bagi warga 3 dusun yaitu Kradenan Selatan, Kradenan Utara dan Busengan dengan jumlah pemanfaat sekitar 1100 KK. Mata pencaharian masyarakat ketiga dusun mayoritas adalah petani dan pekebun salak. Namun kondisi sumur kedalaman 124 meter tersebut airnya tidak layak konsumsi karena berwarna kuning. Berdasarkan hasil pengamatan visual bahwa air tersebut berwarna kuning dan berbau amis yang menunjukkan kadar besi (Fe) tinggi. Kondisi ini yang menjadi permasalahan masyarakat tiga dusun dalam memenuhi kebutuhan air bersih. Lokasi sumur bor, penampungan dan sampel air ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar2.



Gambar 1. Lokasi sumur bor SB-1 dan sumur bor SB-2



Gambar 2. Tampung air sumur dan sampel air

Pada Gambar 1 dan Gambar 2, air sumur bor (SB-2) kedalaman 120 meter berwarna kuning dan air dari sumur bor (SB-1) kedalaman 70 meter agak jernih. Sumber air dari SB-2 tersebut tidak bisa dimanfaatkan warga di 3 (tiga) dusun tersebut. Untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari warga membuat sumur sementara di lingkungan masing-masing yang berdampak menurunnya debit air irigasi sawah dan perkebunan salak. Jika kondisi ini tidak segera dicari solusi maka dikhawatirkan hasil pertanian dan perkebunan akan menurun. Untuk mendapat gambaran tentang cara peningkatan kualitas, diuraikan hasil penelitian terdahulu.

Rizki Imam Prasetyo, Ahmad M, Muhammad Amin., 2018, melaksanakan penelitian dengan metode filtrasi up flow dengan media filter pasir, karbon aktif, dan batu apung. Filter 1 menggunakan pasir 40 cm, karbon aktif 25 cm, batu apung 25 cm. Filter 2 menggunakan pasir 30 cm, pasir 35 cm, batu apung 25 cm, dan untuk Filter 3 pasir 20 cm, karbon aktif 40 cm, batu apung 30 cm. Hasil penelitian menunjukkan efisiensi perubahan pada Filter 1, kadar besi (Fe) turun 87,02%. Peningkatan pH pada Filter 3 sebesar 12,20%. Perbedaan variasi ketebalan setiap filter berpengaruh terhadap penurunan kadar besi (Fe),

Ariza Galuh Setyorini, Ahmad Mashadi, Anis Rakhmawati, 2018 melaksanakan penelitian di wilayah Purworejo memakai metode filtrasi gravitasi, dengan tiga variasi tebal filter pasir, zeolit, karbon aktif. Susunan Penelitian ini menggunakan saringan three media. Susunan filter-1 (20 cm, 40 cm, 30 cm) filter-2 (30 cm, 30 cm, 30 cm), dan untuk filter-3 (40 cm, 20 cm, 30 cm). Pada filter-1 ditambah kapur 10 gram, filter 2 dengan ditambah kapur 15 gram, keduanya memiliki efisiensi untuk meningkatkan derajat keasaman (pH) 15.54 %. Untuk menurunkan kadar besi (Fe) pada filter 2 dan filter 3 keduanya mampu enurunka kadar besi 98,11 %.

Ahmad Mashadi, Bambang Surendro, Anis Rakhmawati, Muhammad Amin, 2018 melaksanakan penelitian mengambil sampel air sumur untuk mengetahui parameter fisik, kimia dengan metode filtrasi yaitu menggunakan media saringan pasir, batu apung, karbon aktif dan kerikil. Pelaksanaan penelitian cara saringan dengan variasi tebal media saringan.. Hasil penelitian

yang dilakukan dengan tiga variasi tebal filter dapat menaikkan kualitas air untuk pH, sekaligus menurunkan Fe, menurunkan kekeruhan. Kesimpulan dari penelitian ini.

Berdasarkan hasil sampel air awal yang diambil dan sudah dianalisis di laboratorium Teknik Penyehatan dan Lingkungan Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, maka dilakukan tindak lanjut. Merujuk hasil penelitian terdahulu, upaya peningkatan kualitas air dapat dilaksanakan dengan metode filtrasi dengan tujuan utama pengabdian ini upaya meningkatkan kualitas air untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Manfaat yang diperoleh antara dengan sosialisasi dan uji coba metode filtrasi, masyarakat dapat melaksanakan sendiri. Metode filtrasi ini diharapkan dapat memperbaiki air sumur bor untuk memenuhi berbagai kebutuhan air bagi masyarakat.

METODE PELAKSANAAN

Metode yang dilaksanakan dalam rangka pengabdian masyarakat ini diuraikan berikut ini, *Pertama, Forum Group Discussion (FGD)* dilaksanakan pada tanggal 25 Januari 2022 secara blended dengan perangkat Desa Kradenan dan perwakilan warga Kradenan untuk menggali potensi, permasalahan dan kebutuhan warga desa Kradenan. Hasil dari FGD mengidentifikasi permasalahan yang ada di Desa Kradenan, salah satunya kebutuhan air bersih yang belum terpenuhi karena salah satu sumber air dari sumur bor (SB-2) menghasilkan air yang tidak layak konsumsi. Kegiatan FGD tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Forum Group Discussion (FGD) potensi, permasalahan, dan kebutuhan masyarakat Desa Kradenan
Kedua, Melakukan survei lapangan untuk memperoleh sampel air dari sumbur bor SB-1 dan SB-2 pada tanggal 16 April 2022. Secara fisual sampel air sumur bor seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Sampel air SB-1,SB-2

Ketiga, Melakukan pengujian air di laboratorium terhadap sampel air awal. Pengujian sampel air dilakukan di laboratorium Teknik Penyehatan dan Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Berdasarkan baku mutu air bersih berdasarkan Permenkes No. 416/Menkes/PER/IX1990.

Keempat, Sosialisai hasil uji air dan filter sir bersih skala rumah tangga. Sosialisasi dilaksanakan tanggal 21 Juli 2022 di Balai Desa Kradenan dengan peserta dari Tim abdimas Fakultas Teknik, perangkat desa, mahasiswa KKN dari UNY dan tim Pamsimas Desa Kradenan. Materi yang disampaikan tentang syarat air bersih sesuai Permenkes No. 416/Menkes/PER/IX/1990 dan bahan filter ditunjukkan pada Gambar 5.



Pasir aktif



Karbon aktif



Zeolit

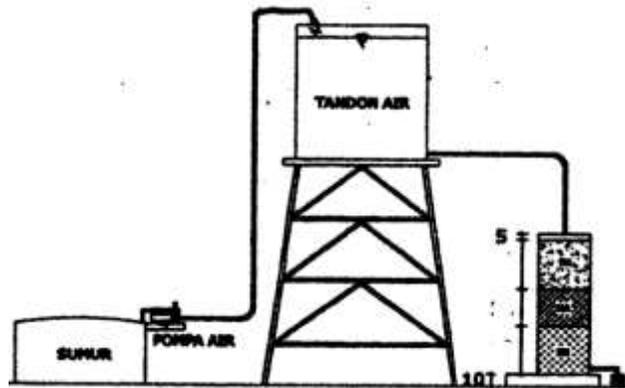
Gambar 5. Bahan media Filter

Fungsi pasir aktif adalah menurunkan, kandungan besi (Fe), Mangan (Mn) dan Warna kuning Fungsi karbon aktif menyerap zat-zat atau mineral yang mencemari air, menyerap bau, warna, klorin atau mineral lain dan membuat rasa segar pada air. Fungsi zeolith menyaring molekul berukuran tertentu, membunuh bakteri, engikat logam yang terkandung dalam air. Kegiatan sosialisasi di Balai Desa Kradenan tersebut ditunjukkan pada Gambar 6.



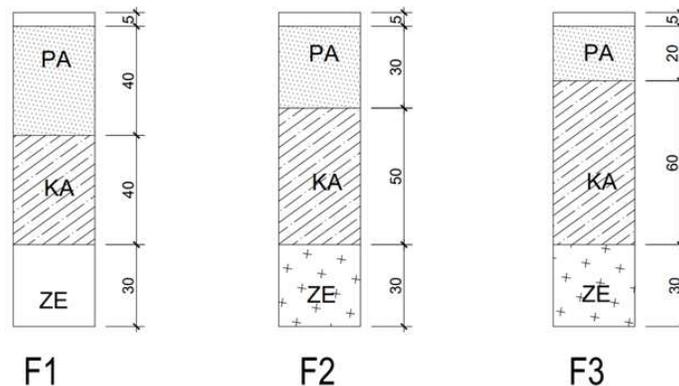
Gambar 6. Sosialisasi di Balai Desa Kradenan

Metode Filtrasi, bahan media, alat filter, secara skematis ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Metode Filtrasi

Kelima, Uji coba Filtrasi di SB-2. Uji coba filter air sederhana di lokasi tampungan air SB-2 menggunakan pipa PVC diameter 6 inch dan tinggi 110 cm pada tanggal 23 Agustus 2022. Filtrasi dengan 3 (tiga) variasi tebal media filter ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Variasi susunan filter

Uji coba dilaksanakan dengan tiga variasi susunan material filtrasi dengan ketebalan berbeda untuk material pasir aktif, karbon aktif dan zeolith. Masing – masing variasi diambil 3 sampel air

diuji di laboratorium. Alat filter dan penempatan di lapangan untuk uji coba ditunjukkan pada Gambar 9 dan Gambar 10.



Gambar 9. Setting alat filtrasi sebagai uji coba



Gambar 10. Proses uji coba filtrasi

Pada Gambar 9 dan Gambar 10, Tim abdimas melaksanakan uji coba alat filtrasi bersama tim Pamsimas dari Desa Kradenan agar masyarakat mengetahui cara kerja dan penggunaan alat filtrasi. ut. Selanjutnya hasil filtrasi diambil sampel untuk uji laboratorium. Hasil uji sampel air awal dapat diketahui parameter yang belum memenuhi syarat baku mutu berdasar Permenkes No. 416/Menkes/PER/IX/1990 untuk syarat air bersih

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Filtrasi sampel air awal

Hasil analisa laboratorium sampel air awal dilokasi Sumur Bor SB-1 dan SB-2 dan mengacu Permenkes No.416/Menkes/PER/IX1990 menunjukkan hasil sesuai Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji sample air dari SB -1 dan SB-2

No	Parameter	Satuan	SD-1	SB-2	Baku Mutu
1	pH		5,75	6,17	6,5 - 9,0
2	TDS	mg/l	90,7	117,2	1500
3	Fe	mg/l	0,15	65,6	1,0
4	Kesadahan	mg/l	58,34	81,4	500
5	Nitrat (NO ₃ N)	mg/l	0,3	1,3	10

Berdasarkan Tabel 1, bila mengacu baku mutu untuk air bersih dari 5 (lima) parameter hasil analisa laboratorium sampel air terdapat 2 (dua) parameter belum memenuhi baku mutu untuk air bersih yaitu kadar pH (derjat keasaman) dan kadar Fe (besi). Dari sampel air sumur bor SB-1 dan SB-2 apabila akan dimanfaatkan sebagai sumber untuk air bersih perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut. Oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan yang dapat dilakukan dengan metode filtrasi menggunakan media filter agar dapat memperbaiki kualitas air tersebut.

2. Hasil Filtrasi sampel air uji coba Filtrasi

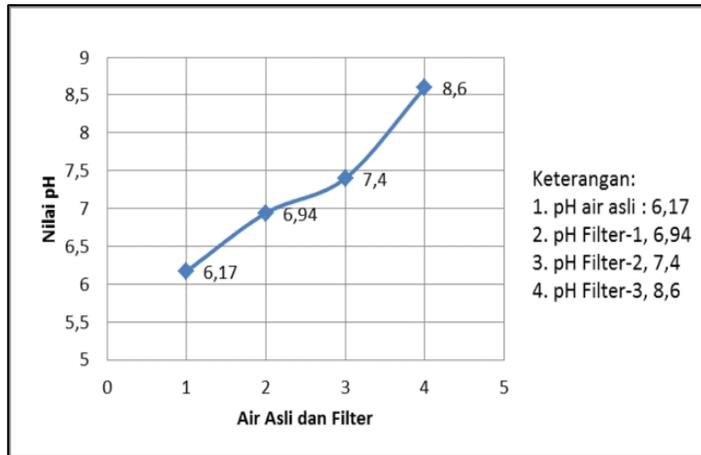
Berdasarkan Tabel 1 di atas, maka ujicoba menggunakan sampel air sumur bor SB-2 nilai kadar besi tinggi yaitu 65,6 mg/l, dan derajat keasaman (pH) 6,17. Hasil analisa laboratorium uji coba filtrasi sampel air dari sumur bor SB-2 menunjukkan bahwa untuk parameter pH dan besi disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 1 dan Gambar 2.

Tabel 2. Hasil Analisa Laboratorium untuk Fe dan pH

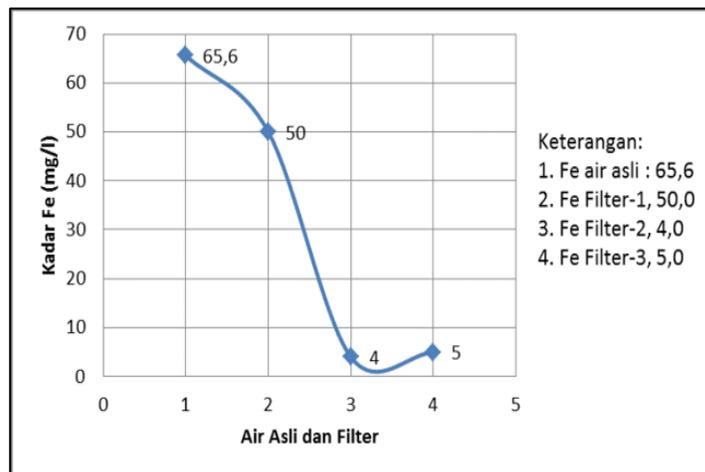
No	Parameter	Air Asli	F1	F2	F3	Baku Mutu
1	pH	6,17	6,94	7,4	8,6	6,5 – 9,0
2	Fe (mg/l)	65,6	50	4	5	1

Dari Tabel 1 dan Gambar 1, hasil filtrasi menunjukkan peningkatan nilai kadar pH semakin baik yaitu dari kadar pH 6,17, menjadi hasil F1=6,94, hasil F2=7,4 dan hasil F3= 8,6. Hasil filtrasi F1-F2-F3 tersebut berada pada rentang 6,5 - 9,0 dari baku mutu air bersih, sehingga memenuhi baku mutu untuk air bersih. Variasi tebal filter F1, F2, F3 yang menggunakan tebal bahan filter

dari pasir aktif, karbon aktif dan zeolite dapat dipakai sebagai ukuran untuk proses perbaikan kualitas air untuk pH.



Gambar 1. Grafik Kadar pH air asli dan hasil Filtrasi



Gambar 2. Grafik Kadar Fe air asli dan hasil Filtrasi

Dari Tabel 1 dan Gambar 1, hasil filtrasi menunjukkan peningkatan nilai kadar pH semakin baik yaitu dari kadar pH 6,17, 6,94, 7,4 dan 8,6. Hasil filtrasi F1-F2-F3 berada pada rentang 6,5 - 9,0 (baku mutu air bersih) sehingga memenuhi baku mutu untuk air bersih. Variasi tebal filter F1, F2, F3 yang menggunakan bahan filter dari pasir aktif, karbon aktif dan zeolite dapat dipakai sebagai ukuran untuk proses perbaikan kualitas air untuk pH.

Dari hasil Tabel 1 dan Gambar 2, hasil filtrasi menunjukkan peningkatan nilai kadar Fe, meskipun belum memenuhi syarat baku mutu untuk air bersih. Berdasarkan hasil tersebut maka untuk memperoleh hasil yang baik masih perlu dilakukan filtrasi lagi, agar nilai kadar besi sesuai

baku mutu untuk air bersih yaitu sebesar 1 mg/l. Dari Tabel 2 dapat diketahui perubahan kadar pH dan kadar Fe yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perubahan (%) kadar Fr dan pH terhadap Air Asli

No	Parameter	Air Asli	F1	(%)	F2	(%)	F3	(%)	Ketr
1	pH	6,17	6,94	12,48	7,4	19,94	8,6	39,38	(+)
2	Fe (mg/l)	65,6	50	23,78	4	93,9	5	92,38	(-)

Hasil dari Tabel 3 menunjukkan bahwa perubahan dari kadar air sampel asli dengan filtrasi cenderung menjadi baik mendekati baku mutu untuk air bersih baik untuk pH maupun besi. Meskipun demikian untuk kadar besi belum memenuhi baku mutu air bersih, sehingga perlu tindak lanjut lagi dengan perlakuan filtrasi lagi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari uji coba filtrasi air sumur bor SB-2, dapat disimpulkan :

1. penggunaan media filter pasir aktif, karbon aktif dan zeolite dengan variasi tebal filter dapat meningkatkan kualitas pH dan Fe air sampel,
2. metode filtrasi dari uji coba dengan variasi F-1, F-2 dan F-3 dapat meningkatkan kadar pH sehingga memenuhi syarat baku mutu air bersih
3. metode filtrasi dari uji coba dengan variasi F-1, F-2 dan F-3 dapat meningkatkan kadar Fe, namun belum memenuhi baku mutu air bersih

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil uji coba filtrasi dengan 3 (tiga) variasi tebal filter, agar memperoleh hasil yang optimal perlu dilakukan antara lain :

1. debit aliran air diatur sedemikian sehingga waktu kontak dengan media filter optimum sehingga dapat meningkatkan kualitas pH dan fe air sampel,
2. perlu dilakukan uji coba lagi dengan variasi tebal filter menjadi bertambah tebal, waktu kontak bertambah, proses absorpsi menjadi lama yang diharapkan hasil lebih baik,

DAFTAR PUSTAKA

Mashadi, A., Surendro, B., Rakhmawati, A., & Amin, M. (2018). Peningkatan Kualitas Ph, Fe Dan Kekeruhan Dari Air Sumur Gali Dengan Metode Filtrasi. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 1(2), 105-113.

Permenkes Nomor 416/Men/Kes/Per/IX/1990, Tentang Persyaratan Kualitas air Bersih.

Prasetyo, R. I., Mashadi, A., & Amin, M. (2018). Pengaruh filtrasi dengan metode *up flow* terhadap kekeruhan, besi (fe) dan daerajat keasaman (pH). *World of Civil and Enviromental Engineering*, 1(1). 9-14

Setyorini, A. G., Mashadi, A., & Rakhmawati, A. (2018). Peningkatan Kualitas Air Sumur Di Sumpersari, Purwodadi, Purworejo Dengan Metode Filtrasi Gravitasi. *World of Civil and Enviromental Engineering*, 1(1). 34 - 45