

PENURUNAN KADAR BESI (Fe) DENGAN METODE AERASI-FILTRASI AIR SUMUR BOR MASYARAKAT KELURAHAN TANJUNG REJO

Henny Arwina Bangun^{1*}, Mido Ester J.Sitorus², Kesaktian Manurung³, Yuli Rizki Ananda⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan,
Universitas Sari Mutiara Indonesia

*E-mail Korespondensi: hennyarwina@gmail.com

Submitted: 08-06-2022, Reviewer: 27-06-2022, Accepted: 01-07-2022

ABSTRACT

Iron (Fe) is an important element in surface water and soil. Iron compounds in small amounts in the human body as forming red blood cells, the body requires 7-35 mg/day partly obtained from water. lungs, can cause stains on equipment. The purpose of this study was to determine the decrease in iron (Fe) levels in drilled well water using the aeration-filtration method in water wells from the community in Tanjung Rejo. This type of research was Quasi Experimental with Pre-Test and Post-Test designs. wells in Tanjung Rejo Village. Examination of the levels of iron (Fe) is carried out by the Environmental Lab staff. The results of the study were that the water that had not been treated physically had a yellow color, smelled, and the water felt slippery when it was treated with a contact time of 30, 45 and 60 minutes with the aeration-filtration method, the water was clear and odorless. Conclusion The reduction in iron (Fe) levels after receiving aeration treatment using a bubble aerator and filtration using activated carbon/charcoal made from coconut shells to reduce Fe (iron) levels was the highest for 60 minutes. in the borewell water of the Tanjung Rejo sub-district community.

Keywords : *Iron Content, Aeration-Filtration, Borehole*

ABSTRAK

Besi (Fe) salah satu unsur penting dalam permukaan air dan tanah. Senyawa besi dalam jumlah kecil di tubuh manusia sebagai pembentuk sel-sel darah merah, tubuh memerlukan 7-35 mg/hari sebagian diperoleh dari air. Tetapi zat Fe yang melebihi dosis dalam tubuh akan menyebabkan masalah kesehatan seperti merusak dinding usus, berkurangnya fungsi paru-paru, dapat memunculkan noda pada peralatan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur bor dengan metode aerasi-filtrasi pada air sumur bor masyarakat Kel. Tanjung Rejo. Jenis penelitian Quasi Eksperimental dengan desain Pre-Test dan Post-Test. Sampel air sumur bor diambil 1 sumur di Kelurahan Tanjung Rejo. Pemeriksaan kadar besi (Fe) dilakukan oleh petugas Lab. Lingkungan. Hasil penelitian secara fisik air yang belum diberikan perlakuan memiliki warna kuning, berbau, dan air terasa licin ketika sudah diberikan perlakuan dengan lama kontak 30, 45 dan 60 menit dengan metode aerasi-filtrasi air tersebut jernih dan tidak berbau. Kesimpulan Penurunan kadar besi (Fe) setelah mendapatkan perlakuan aerasi dengan menggunakan *buble aerator* dan filtrasi menggunakan karbon/arang aktif yang terbuat dari tempurung kelapa yang paling tinggi untuk menurunkan kadar Fe (besi) adalah waktu 60 meni..Diharapkan dapat menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur bor masyarakat kelurahan tanjung rejo.

Kata kunci : *Kadar Fe, Aerasi-Filtrasi, Sumur Bor*

PENDAHULUAN

Air yang baik dan sehat bagi kesehatan manusia adalah air yang tidak

mengandung bahan kimia berbahaya atau terkontaminasi oleh racun, zat, mineral yang berlebihan dan tidak dapat

menyebabkan penyakit pada manusia, dengan bertambahnya kebutuhan penduduk dalam menggunakan air maka semakin sulit untuk mencari kualitas air yang baik, karena pada saat ini air bersih sudah banyak tercemar akibat dari kegiatan manusia ataupun dari alam itu sendiri (Rivai & Hemanto, 2018).

Air merupakan masalah yang utama, dalam penyediaan air bersih di kota dan di desa. Oleh karena meningkatnya kebutuhan manusia berbagai upaya dilakukan untuk menyediakan air bersih yang aman bagi kesehatan. Adapun air yang sehat harus memenuhi empat kriteria parameter. Pertama adalah parameter fisik meliputi padatan terlarut, kekeruhan, warna, rasa, bau, dan suhu. Kedua adalah parameter kimiawi terdiri dari berbagai ion, senyawa beracun, kandungan oksigen terlarut dan kebutuhan oksigen kimia. Ketiga adalah parameter biologis meliputi jenis dan kandungan mikroorganisme baik hewan maupun tumbuhan. Parameter yang terakhir adalah radioaktif meliputi kandungan bahan-bahan radioaktif (Rasman & Saleh, 2016)

Dari segi kualitas air tersebut data mencukupi kebutuhan sehari-hari sesuai dengan kebutuhan manusia/masyarakat. Untuk masyarakat Indonesia di perkotaan kebutuhan akan air antara 100–150 liter/orang/hari dan masyarakat pedesaan sesuai survey WHO adalah 60 liter/orang/hari. Untuk memenuhi kebutuhan air, manusia harus selalu memperhatikan, menjaga kualitas dan kuantitas air terutama yang erat kaitannya dengan kesehatan. Karena kemungkinan terjadinya pencemaran air yang sangat relatif pada suatu perputaran air (hidrologi) berlangsung walaupun siklus tersebut berlangsung secara ilmiah yang mengatur terjadinya air permukaan dan air tanah (Makmur, 2013).

Kebutuhan manusia akan air bersih untuk domestik dan industri telah melahirkan berbagai metode pengolahan air. Pengolahan air yang dilakukan

bertujuan untuk menjadikan air layak konsumsi atau dipergunakan sehingga aman bagi kesehatan manusia. Pengolahan air bersih adalah suatu usaha teknis yang dilakukan untuk memberikan perlindungan pada sumber air dengan perbaikan mutu asal air sampai menjadi mutu yang diinginkan dengan tujuan agar aman dipergunakan oleh masyarakat yang mengkonsumsi air bersih (Peraturan Menteri Kesehatan, 1990)

Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017 air untuk keperluan hygiene sanitasi tersebut digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian. Selain itu Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi dapat digunakan sebagai air baku air minum yang harus memenuhi tiga kriteria parameter. Parameter pertama adalah parameter fisik yang meliputi padatan terlarut, kekeruhan, warna, rasa, bau, dan suhu. Parameter kedua parameter biologis meliputi jenis dan kandungan mikroorganisme baik hewan maupun tumbuhan. Parameter ketiga adalah parameter kimiawi yang terdiri atas berbagai ion, senyawa beracun, kandungan oksigen terlarut dan kebutuhan oksigen kimia (Rasman & Saleh, 2016)

Salah satu syarat sifat kimia yang terdapat di Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia No.32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Hygiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum adalah kadar besi (Fe) dengan kadar maximum sebesar 1 mg/l dalam air (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

Besi (Fe) adalah salah satu dari lebih unsur-unsur yang penting dalam air permukaan dan air tanah. Senyawa besi dalam jumlah kecil di tubuh manusia berfungsi sebagai pembentuk sel-sel dalam darah merah, dimana tubuh

memerlukan 7-35 mg/hari yang sebagian diperoleh dari air. Tetapi zat Fe yang melebihi dosis dalam tubuh akan menyebabkan masalah kesehatan. Besi dapat terakumulasi dalam tubuh melalui absorpsi kulit dan saluran pencernaan. Akumulasi Fe dalam tubuh menyebabkan efek kronik seperti hemokromatosis. Besi (Fe) dalam jumlah melebihi harus dikurangi. Salah satu cara yang cukup sederhana untuk mengatasi kadar besi (Fe) yang berlebihan dalam air adalah aerasi. Aerasi merupakan proses penambahan udara atau oksigen. Proses ini menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi yang membentuk endapan Fe (OH) (Savitri, 2016).

Ada berbagai macam cara untuk menjernihkan air kotor. Namun yang paling banyak dikenal ialah teknik penyaringan, pengendapan, dan penyerapan. Bahan yang dipakai untuk ketiga teknik tersebut juga beraneka ragam. Pasir, ijuk, arang batok, kerikil, tawas, bubuk kapur, kaporit, dan bahkan batu, bisa dimanfaatkan secara efektif untuk menjernihkan air kotor. Biasanya bahan-bahan yang dipakai secara bersamaan. Jarang sekali orang bisa memperoleh air jernih dengan hanya memakai satu media penyaring (Sihotang, 2018).

Arang/karbon aktif merupakan suatu padatan yang berpori yang mengandung 80-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Arang aktif sekarang banyak digunakan secara luas dalam industri kimia, makanan/minuman dan farmasi. Pada umumnya arang aktif digunakan sebagai bahan penyerap dan penjernih. Penggunaan dalam zat cair adalah untuk pembersih air yang pemakaiannya berguna untuk menyaring/menghilangkan bau, warna, zat pencemar dalam air, penukaran resin dalam alat/penyulingan air dan logam berat (Yofi, 2019).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Rahayu, 2004) karbon

aktif yang terdapat di tempurung kelapa efektif sebagai penyerap (adsorben) logam besi dan mangan dalam air sumur bor. Kadar kedua logam tersebut mengalami penurunan hingga 91,69% untuk kadar besi dan 57,98% untuk mangan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Pradana, 2017) dengan menggunakan metode aerasi untuk penurunan kadar Fe dengan lama kontak 30 menit terjadi penurunan kadar Fe sebesar 0,89 mg/l dan pada waktu kontak 60 menit terjadi penurunan kadar Fe sebesar 0,54 mg/l. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Rasman & Saleh, 2016) dengan menggunakan metode aerasi-filtrasi untuk penurunan kadar Fe diperoleh hasil sebesar 0,23 mg/l, adapun penurunan yaitu 2,17 mg/l, dengan persentase sebesar 90,4%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Sihotang, 2018) karbon aktif yang terdapat di tempurung kelapa mengalami besar penurunan dengan waktu kontak 120 menit kadar Fe pada percobaan pertama sebesar 0,958 mg/l, pada percobaan kedua setelah perlakuan aerasi-filtrasi terjadi penurunan kadar Fe sebesar 1,021 mg/l dan pada percobaan ketiga setelah perlakuan aerasi-filtrasi terjadi penurunan kadar Fe 1,046 mg/l. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Aba et al., 2017) dalam menurunkan kadar Fe dengan metode aerasi-filtrasi diperoleh hasil yaitu berkisar 0,89 mg/l dengan efektivitas penurunan sebesar 76,57%, dengan waktu aerasi-filtrasi 15 menit, untuk waktu aerasi-filtrasi 30 menit menghasilkan nilai berkisar 0,62 mg/l dengan efektivitas penurunan sebesar 83,68%, sedangkan waktu aerasi-filtrasi 45 menit menghasilkan nilai berkisar 0,28mg/l dengan efektivitas penurunan sebesar 92,63 %.

Kadar besi (Fe) yang melebihi dosis dalam tubuh dapat menimbulkan masalah kesehatan. Manusia yang sering mendapatkan transfusi darah, warna kulitnya menjadi hitam karena akumulasi besi. Dalam dosis yang besar besi juga

dapat merusak dinding usus. Debu besi juga dapat di akumulasi di dalam alveoli dan menyebabkan berkurangnya fungsi paru-paru dan dapat menimbulkan noda pada peralatan dan bahan yang berwarna putih. Adanya unsur ini dapat pula menimbulkan bau, warna dan koloid pada air minum. Oleh sebab itu, diperlukan upaya pengolahan sebelum air tersebut di konsumsi atau dipergunakan sehingga tidak akan mengganggu kesehatan. Besi juga dapat terakumulasi dalam tubuh melalui absorpsi kulit dan saluran pencernaan. Akumulasi Fe dalam tubuh menyebabkan efek kronik seperti hemokromatosis (Rivai & Hemanto, 2018).

Berdasarkan survei yang telah dilakukan penulis ke lokasi tersebut masyarakat mengeluhkan bahwa air yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari berwarna, berbau besi atau tanah dan meninggalkan bekas karat diperalatan dapur, memberikan noda kuning di lantai dan bak mandi serta memberikan bercak kuning pada pakaian. Masyarakat hanya menggunakan air tersebut untuk keperluan sehari-hari seperti mencuci dan mandi. Untuk mengkonsumsi air minum masyarakat lebih memilih untuk membeli air isi ulang (depot), sehingga penulis berasumsi bahwa air yang digunakan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari mengandung kadar Fe yang tinggi. Untuk itu penulis hanya akan mengambil parameter kadar Fe (besi) untuk dijadikan penelitian karena secara umum kadar Fe (besi) dapat dilihat secara fisik dan air yang digunakan masyarakat adalah air untuk kehidupan sehari-hari bukan untuk dikonsumsi (Asumsi Penulis)

Lama waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 30, 45, dan 60 menit. Pemilihan waktu tersebut berdasarkan rujukan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Aba et al., 2017) menggunakan metode aerasi system buble aerator namun filtrasi yang digunakan adalah saringan pasir cepat dengan kemampuan penurunan berturut

sebesar 83% dan 92,63% pada lama waktu 30 dan 45 menit. Penulis ingin melakukan pengujian dengan variasi lama waktu yang sama namun dengan media filtrasi karbon aktif tempurung kelapa, penambahan variable lama waktu kontak 60 menit bertujuan untuk mengantisipasi apabila nilai kadar besi (Fe) cukup tinggi lebih dari 5mg/l.

Pemenuhan kebutuhan air bersih di Jalan Setia Budi, Kelurahan Tanjung Rejo, Kecamatan Medan Sunggal diambil dari sumber air baku yaitu sumur bor dengan kedalaman \pm 18 meter, dilihat dari segi fisik air sumur tersebut jernih ketika ditampung tetapi berubah warna kuning beberapa saat, berbau (biasanya bau karat atau bau tanah), dan airnya terasa licin saat digunakan untuk mandi, apabila ditampung di bak mandi akan memberikan endapan dan noda kekuningan pada dinding bak dan lantai kamar mandi. Berdasarkan data dari Puskesmas bahwa akses berkelanjutan terhadap air bersih/minum berkualitas (layak) dengan jumlah penduduk sebanyak 74.186 pengguna sumur bor dengan jumlah sarana sebanyak 102 dengan jumlah penduduk yang menggunakan sebanyak 510 sedangkan pengguna PDAM dengan jumlah sarana sebanyak 12.966 dengan jumlah penduduk yang menggunakan sebanyak 25.932. Total penduduk yang menggunakan akses air bersih/minum yang berkualitas (layak) sebesar 26.442 dengan persentase sebesar 35,64%. Data penyakit yang ditimbulkan dari keadaan diatas yaitu penyakit ISPA ringan sebanyak 19.962, penyakit kulit dan jaringan bawah kulit sebanyak 3.723, penyakit gusi jaringan periodontal sebanyak 566, iritasi mata sebanyak 449 dan diare sebanyak 357 orang (Puskesmas Medan Sunggal, 2019).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah Quasi Eksperimental Design (Rancangan

Eksperimen Semu) dengan melakukan perlakuan mengkontakkan udara dan melakukan filtrasi dengan arang aktif pada air sumur bor yang akan mendapatkan perlakuan. Jenis data penelitian ini adalah data primer. Data diperoleh dari hasil pemeriksaan parameter kimia Besi (Fe) yang sudah dilakukan di Dinas Lingkungan Hidup UPT Laboratorium Lingkungan.

Data yang diperoleh akan di analisa dengan membandingkan kadar atau konsentrasi besi dengan sampel yang diberi perlakuan 30 menit, dengan sampel yang diberi perlakuan 45 menit, dan sampel yang diberi perlakuan 60 menit, dan control digunakan sebagai pembanding dengan sampel yang diberi perlakuan dan yang tidak diberi perlakuan.

Standart baku mutu yang ada di Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia No.32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Hygiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk table dan dinarasikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel air sumur bor yang digunakan adalah air sumur bor yang digunakan masyarakat di Kelurahan Tanjung Rejo Kecamatan Medan Sunggal, Medan, dengan kondisi air sumur bor secara fisik yaitu air sangat keruh (kuning), memiliki bau dan dilihat dari lantai kamar mandi menguning,

ember sudah menguning serta peralatan dapur berkarat. Sampel air sumur bor memiliki kedalaman 18 meter.

Sampel air sumur bor dibawa ke Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dengan bantuan karyawan Laboratorium Dinas Lingkungan untuk dilakukan pemeriksaan kadar besi (Fe) untuk mengetahui seberapa besar penurunan kadar besi (Fe) sebelum dan setelah dilakukan aerasi-filtrasi dengan waktu kontak 30 menit, 45 menit dan 60 menit.



Gambar 1 Air Sumur Bor Secara Fisik

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa air yang berwarna kuning tersebut belum diberikan perlakuan aerasi- filtrasi. Sedangkan air yang berwarna putih sudah mendapatkan perlakuan aerasi dengan menggunakan buble aerator dan filtrasi dengan menggunakan arang/karbon aktif dengan lama waktu kontak yaitu 30 menit, 45 menit dan 60 menit.

Pengukuran Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Bor

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data penurunan kadar Fe sumur bor dengan waktu kontak 30 menit, 45 menit, dan 60 menit sebagai berikut :

Tabel 1 Hasil Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bor

Jumlah Penurunan Kadar Besi (Fe) (mg/l)						
No	Perlakuan Aerasi-Filtrasi	Sebelum	Sesudah	Besar Penurunan	%	
1	Control	4,25	-	-	-	
2	30 menit	4,25	3,10	1,15	27,05	
3	45 menit	4,25	1,85	2,4	53,33	
4	60 menit	4,25	1,00	3,25	76,47	

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa kadar besi (Fe) sebelum diberi perlakuan adalah sebesar 4,25 mg/l. Pada perlakuan 30 menit diperoleh hasil yaitu 3,10 mg/l (27,05%), pada perlakuan 45 menit diperoleh hasil yaitu 1,85 mg/l (53,33%) dan pada perlakuan 60 menit diperoleh hasil yaitu 1,00 mg/l (76,47%).

Pembahasan

Kualitas Fisik Air Sumur Bor

Berdasarkan hasil penelitian diatas didapatkan bahwa air yang belum diberikan perlakuan aerasi-filtrasi berwarna kuning, berbau (biasanya berbau karat atau bau tanah), airnya terasa licin saat digunakan untuk mandi, apabila ditampung di bak mandi akan memberikan endapan dan noda kekuningan pada dinding bak dan lantai kamar mandi. Tetapi setelah dilakukan aerasi menggunakan *buble aerator* dan filtrasi menggunakan arang/karbon aktif yang terbuat dari tempurung kelapa dengan lama waktu kontak 30 menit, 45 menit dan 60 menit air tersebut tidak lagi berwarna kuning dan tidak berbau.

Pengukuran Kadar Besi (Fe) Sebelum Dilakukan Aerasi-Filtrasi

Dalam penyediaan air bersih untuk memenuhi kebutuhan manusia, Besi (Fe) sering menjadi masalah dalam penyediaan air untuk dibutuhkan rumah tangga terutama kalau sumbernya dari air tanah. Dalam tanah besi (Fe) sifatnya sukar larut. Selain penampilan tidak menyenangkan, air yang tinggi kandungan besi (Fe) mempunyai rasa yang tidak enak. Besi (Fe) didalam air menyebabkan warna air tersebut berubah menjadi kuning kecokelatan setelah beberapa saat kontak dengan udara. Di samping itu menimbulkan gangguan kesehatan juga menimbulkan bau yang kurang enak dan menyebabkan warna kuning pada dinding bak kamar mandi serta bercak-bercak kuning pada pakaian.

Pada penelitian diatas, air sumur bor yang belum diberikan perlakuan aerasi

dengan menggunakan *buble aerator* dan difiltrasi arang/karbon aktif yang terbuat dari tempurung kelapa sebesar 4,25 mg/l. Hal ini tentunya belum memenuhi standart baku mutu yang diperbolehkan di Permenkes No.32 Tahun 2017 Tentang Standart Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Hygiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum bahwa kadar maksimum besi (Fe) yang diperbolehkan untuk air bersih adalah 1,00 mg/l.

Pengukuran Kadar Besi (Fe) Setelah Dilakukan Aerasi-Filtrasi

Berdasarkan data awal kadar besi (Fe) sebelum dilakukan aerasi-filtrasi diperoleh hasil yaitu 4,25 mg/l dimana hasil tersebut melebihi standart baku mutu air bersih yaitu 1,00 mg/l berdasarkan Permenkes RI No.32 Tahun 2017. Setelah dilakukan penelitian dengan metode aerasi dengan menggunakan *buble aerator* dan filtrasi arang/karbon aktif yang terbuat dari tempurung kelapa kadar besi (Fe) yang diperoleh pada perlakuan 30 menit yaitu 3,10 mg/l, 45 menit yaitu 1,85 mg/l dan 60 menit yaitu 1,00 mg/l. Menurut Permenkes No.32 Tahun 2017 tentang air bersih dari ke-3 perlakuan tersebut waktu 60 menit sudah memenuhi standart baku mutu yang diperbolehkan yaitu 1,00 mg/l.

Aerasi merupakan proses mengontakkan air dengan udara dengan cara gelembung-gelembung udara, ketika terjadi proses aerasi maka kadar oksigen didalam air akan meningkat sebesar 60-80%. Pengikatan ion besi dengan oksigen dalam bentuk terlarut (Ferro) menjadi bentuk tidak larut (Ferri). Reaksi antara Fe dalam air dengan oksigen membentuk Fero menjadi Ferri sehingga Fe terpisah dan membentuk sedimen dan sudah dapat di filtrasi. Kemampuan arang/karbon aktif tempurung kelapa menurunkan kadar Fe pada air sumur bor dipengaruhi karena karbon aktif tempurung kelapa mengandung karbon berpotensi untuk

mengadsorpsi senyawa-senyawa kimia tertentu didalam air.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui besar penurunan kadar besi (Fe) setelah dilakukan aerasi-filtrasi sebanyak 10 liter air sumur bor dengan waktu kontak 30 menit sebesar 3,10 mg/l dengan besar penurunan 1,15 dengan besar persentase 27,05% , 45 menit sebesar 1,85 mg/l dengan besar penurunan 2,4 dengan persentase 53,33% dan 60 menit sebesar 1,00 mg/l dengan besar penurunan 3,25 dengan persentase 76,47%. Dilihat dari data diatas maka dapat diketahui pada air sumur bor sebanyak 10 liter dengan waktu kontak 60 menit didapatkan hasil sebesar 1,00 mg/l telah sesuai dengan baku mutu standart Permenkes No.32 Tahun 2017 Tentang Standart Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Hygiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum bahwa kadar maksimum besi (Fe) yang diperbolehkan untuk air bersih adalah 1,00 mg/l.

Kemampuan aerasi-filtrasi pada proses penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur bor dapat dipengaruhi setelah lama kontak 60 menit didapatkan hasil sebesar 1,00 mg/l dengan besar penurunan 3,25 dengan persentase sebesar 76,47% dapat dinyatakan sesuai dengan persyaratan baku mutu kadar besi (Fe) yang terdapat pada Permenkes No.32 Tahun 2017 Tentang Standart Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Hygiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum bahwa kadar maksimum besi (Fe) yang diperbolehkan untuk air bersih adalah 1,00 mg/l.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil peneilitian mengenai penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur bor masyarakat Jalan Setia Budi Kelurahan Tanjung Rejo Kecamatan Medan Sunggal Kota Medan Tahun 2020 dapat disimpulkan antara lain yaitu :

Secara fisik air sumur bor yang belum diberikan perlakuan aerasi- filtrasi air tersebut berwarna kuning, berbau (biasanya berbau besi atau tanah), air terasa licin saat digunakan untuk mandi dan meninggalkan bekas karat di peralatan dapur, memberikan noda kuning dilantai dan bak mandi. Tetapi setelah dilakukan perlakuan aerasi-filtrasi dengan lama waktu 30 menit, 45 menit dan 60 menit air yang berwarna kuning tersebut berubah menjadi warna putih (jernih) dan tidak berbau tetapi pada waktu 30 menit dan 45 menit belum memenuhi standart baku mutu yang diperbolehkan dalam Permenkes No.32 Tahun 2017 yaitu sebesar 1,00 mg/l, Penurunan kadar besi (Fe) setelah mendapatkan perlakuan aerasi dengan menggunakan *buble aerator* dan filtrasi menggunakan karbon/arang aktif yang terbuat dari tempurung kelapa yang paling tinggi untuk menurunkan kadar Fe (besi) adalah waktu 60 menit dengan diperoleh hasil 1,00 mg/l.dan Waktu yang digunakan paling optimum untuk menurunkan kadar besi (Fe) dengan menggunakan metode aerasi *buble aerator* dan filtrasi karbon/arang aktif adalah lama waktu 60 menit.

SARAN

Diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi institusi pendidikan terutama dibidang kesehatan, terkait kadar besi (Fe) pada air sumur bor sehingga dapat menemukan solusi yang baik terkait dengan pencegahan yang dapat dilakukan untuk meminimalisir masuknya kadar besi (Fe) yang berlebihan baik untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari maupun untuk mengkomsumsi air tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Aba, L., Bahrin, & Armid. (2017). Pengolahan Air Sumur Gali Dengan Metode Aerasi-filtrasi Menggunakan Aerator Gelembung Dan Saringan Pasir Cepat Untuk Menurunkan

- Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn). *Aplikasi Fiiska*, 13(02), 38–47.
- Anonymous. (2010). *Total Dissolved Solid*. http://en.wikipedia.org/wiki/Total_dissolved_solids
- Arsad, E. (2010). Teknologi Pengolahan Dan Pemanfaatan Karbon Aktif Untuk Industri. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 2(2), 43. <https://doi.org/10.24111/jrihh.v2i2.1146>
- Asmadi, Khayan, & Kasjono HS. (2011). *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Gosyen Publishing.
- Chandra, B. (2012). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Febrina, A., & Astrid, A. (2014). Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Dalam Air Pertumbuhan penduduk di Indonesia yang perumahan serta pemenuhan kebutuhan akan air bersih . Manusia dapat bertahan hidup meningkatkan derajat kesehatan masyarakat , karena air merupakan salah. *Jurnal Teknologi*, 7(1), 36–44.
- Ibrahim, A. (2016). *Menggunakan Serbuk Kulit Pisang Kepok Program Studi D Iv Analisis Kesehatan*. <http://lib.unimus.ac.id>
- Indrawati, D. (2016). *Efektivitas Sand Filter Dalam Meningkatkan Kualitas Air Sumur Menjadi Air Minum Menggunakan Parameter Fe Dan Tds*. Undip. <http://eprints.undip.ac.id/53577/>
- Joko, T. (2010). *Unit Produksi Dalam System Penyediaan Air Minum*. Graha Ilmu.
- Koesnadi. (2010). *Mengolah Air Kotor untuk Air Minum*. Swadaya.
- Kusumaningrum, W., & Indah Nurhayati. (2016). Penggunaan Karbon Aktif Dari Ampas Tebu Sebagai Media Adsorpsi Untuk Menurunkan Kadar Fe (Besi) dan Mn (Mangan Pada Air Sumur Gali di desa Gelam Candi. *TeknikWAKTU*, 14(01), 1–7.
- Makmur. (2013). *Proses Penurunan Kadar Besi (Fe) Dengan Metode Cascade Aerator dan Filtrasi Pada Air Sumur Gali*.
- Mangiwa, S., Salim, I., & Eri Maryuni, A. (2020). Dan Aplikasinya Untuk Pengolahan Limbah Cair Tahu Tempe. *Jurnal Pengabdian Papua*, 4(1), 11–15.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2017). 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. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia*, 17–20.
- Pambayun, G. S., Yulianto, R. Y. E., Rachimoellah, M., Putri, E. M. M., Kimia, J. T., & Industri, F. T. (2013). *Pembuatan Karbon Aktif Dari Arang Tempurung Kelapa Dengan Aktivator Zncl 2 Dan Na 2 Co 3 Sebagai Adsorben Untuk Mengurangi Kadar Fenol Dalam Air Limbah*. 2(1).
- Peraturan Menteri Kesehatan. (1990). Permenkes No. 416 Tahun 1990 Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air. *Hukum Online*, (416), 1–16. www.ptsmi.co.id
- Peraturan Pemerintah No.43. (2008). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 43 Tahun 2008 Tentang Air Tanah*.
- Pradana, A. (2017). *Penurunan Kadar Fe Dengan Metode Aerasi*. KTI tidak diterbitkan.
- Purnama, J., & Arief, Z. (2018). Penyuluhan dan Pelatihan Penjernih Air Sebagai Langkah Untuk Meminimalisir Kekurangan Air Bersih di Desa Tulung Kabupaten Gresik. *Jurnal Abdikarya: Jurnal Karya Pengabdian Dosen Dan Mahasiswa*, 01(1), 72–76.
- Puskesmas Medan Sunggal Tahun 2019. (n.d.). *Akses Berkelanjutan Terhadap*

- Air Bersih/Minum Berkualitas (Layak) dan Penyakit yang Ditimbulkan.*
- Putro, R. D., Mashadi, A., & Anis Rakhmawati. (2018). *Kombinasi Metode Aerasi Dan Filtrasi Pasir Aktif, Karbon Aktif, Dan Zeolit Untuk Meningkatkan Kualitas Air Di Dusun Sumber Kidul, Desa Sikepan, Purwodadi, Purworejo.*
- Rahayu, T. (2004). Karakteristik Air Sumur Dangkal di Wilayah Kartasura dan Upaya Penjernihannya. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, 4(2), 104–124.
- Rasman, & Saleh, M. (2016). *Penurunan Kadar Besi (Fe) Dengan Sistem Aerasi dan Filtrasi Pada Air Sumur Gali (Eksperimen).* 2(3), 160–166.
- Rivai, A., & Hemanto, A. (2018). Efektifitas Metode Cascade Aerasi Dan Kombinasi Filtrasi Filtrasi Dalam Menurunkan Kadar Fe (Besi) Pada Air Sumur Gali. *Jurnal Sulolipu : Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, 18(1), 89–94.
- Ryana Sembiring ST, M., & Sarma Sinaga ST, T. (2003). *ARANG AKTIF (Pengenalan dan Proses Pembuatannya)*. Digitized by USU digital library. <https://docplayer.info/35176783-Arang-aktif-pengenalan-dan-proses-pembuatannya-meilita-tryana-sembiring-st-tuti-sarma-sinaga-st.html>
- Salim, N., Rizal, N. S., & Vihantara, R. (2018). Komposisi Efektif Batok Kelapa sebagai Karbon Aktif untuk Meningkatkan Kualitas Airtanah di Kawasan Perkotaan. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 24(1), 87. <https://doi.org/10.14710/mkts.v24i1.18865>
- Sasongko, D. (2015). *Strategi Adaptasi Dalam Pemenuhan Kebutuhan Air.* IV, 63.
- Savitri. (2016). Perbedaan Variasi Penambahan Media Adsorpsi Kontak Aerasi Sistem Nampan Bersusun (Tray Aerator) Terhadap Kadar Besi Air Sumur Gali di Desa Jatihadi Kecamatan Sumber Kabupaten Rembang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(3).
- Serlya Ulfa, Sulaiman Hamzani, M. I. (2019). Pengaruh Jarak Tray Aerasi Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Bor. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 16(2), 791–796. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Setyani Via, D. (2018). *Pengaruh Multiple Tray Aerator Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Pompa Pdam Rejo Mulyo Magetan.* Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya Jurusan Kesehatan Lingkungan.
- Sihotang, M. (2018). *Penurunan Kadar Besi (Fe) Dengan Metode Aerasi-Filtrasi Pada Air Sumur Bor Masyarakat Desa Tanjung Gusta Kecamatan Sunggal (Mustar Rusli (ed.)).* KTI tidak diterbitkan.
- Sri, E., Lilo, T., Nugroho, I., & Sumarni, S. (2013). Peningkatan Kualitas Air Bersih dengan Alat Penjernih Air. In *Journal of Rural and Developmnet: Vol. IV* (Issue 2, pp. 167–176).
- Sunarsih, E., Faisya, A. F., Windusari, Y., Trisnaini, I., Arista, D., Septiawati, D., Ardila, Y., Purba, I. G., & Garmini, R. (2018). Analisis Paparan Kadmium, Besi, Dan Mangan Pada Air Terhadap Gangguan Kulit Pada Masyarakat Desa Ibul Besar Kecamatan Indralaya Selatan Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 17(2), 68. <https://doi.org/10.14710/jkli.17.2.68-73>
- Suryana. (2013). *Analisis Kualitas Air Sumur Dangkal Di Kecamatan Biringkanaya Kota Makasa.* Skripsi. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Syauqiah, I., Amalia, M., & Kartini, H. A.

- (2011). Analisis Variasi Waktu Dan Kecepatan Pengaduk Pada Proses Adsorpsi Limbah Logam Berat Dengan Arang Aktif. *Analisis Variasi Waktu Dan Kecepatan Pengaduk Pada Proses Adsorpsi Limbah Logam Berat Dengan Arang Aktif*, 12(1), 11–20.
- Trisetyani, I., Udara, G., Desa, D., Kecamatan, S., & Kabupaten, B. (2014). *Penurunan Kadar Fe Dan Mn Pada Air Sumur Gali Dengan Aerasi Gelembung Udara Di Desa Siding Kecamatan Bancar Kabupaten Tuban*. 12, 35–42.
- Warlina, L. (2004). *Pencemaran Air: Sumber, Dampak Dan Penanggulangannya*. Pengantar Falsafah Sains Institut Pertanian Bogor.
- Yofi. (2019). *Efektivitas Filter Arang Aktif Instan Terhadap Penurunan Kadar Mangan (Mn) Pada Air Sumur Gali Di Dusun Iv Desa Serbajadi Kecamatan Sunggal*. KTI tidak diterbitkan.