PENGARUH SARINGAN PASIR LAMBAT DALAM MENURUNKAN KADAR BESI (Fe) PADA AIR BERSIH DI PERUMAHAN NAPABALE II KELURAHAN RAHANDOUNA KECAMATAN POASIA KOTA KENDARI

The Effect of Slow Sand Filter In Reducing Levels Of Iron (Fe) in Clean Water in Napabale II Settlements of Rahandouna Sub-District Poasia in Kendari City

Tri Alfiani¹, Siti Rabbani Karimuna^{2*}, Nurmaladewi³, Suhadi⁴, Yasnani⁵, La Ode Ahmad
Saktiansyah⁶

Jurusan Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Halu Oleo
(trialfinai70@gmail.com¹, rabbanikarimuna@gmail.com^{2*}, nurmaladewi@uho.ac.id³,
suhaditsel77@uho.ac.id⁴, yasnani_rahabuddi@yahoo.com⁵, saktiansyah89@gmail.com⁶)

INFO ARTIKEL

Diterima:
Juli 2020
Dipublikasi:
Oktober 2020

Kata kunci:

Saringan Pasir Lambat,
Besi, Air

Keywords:

Slow Sand Filter, Iron,
Water

*Penulis Korespondensi

Alamat email:
rabbanikarimuna@gmail.
com (Siti Rabbani
Karimuna)

Abstrak

Air bersih merupakan satu dari kebutuhan primer yang harus dipenuhi agar kelangsungan hidup manusia dapat berlanjut. Sekitar 48% kualitas air bersih Sulawesi Tenggara diprediksi memiliki air sumur yang tidak memenuhi kualitas air bersih sesuai PERMENKES RI NO. 32 Tahun 2017. Salah satu alternatif untuk meningkatkan kualitas air bersih menggunakan sistem saringan pasir lambat. Saringan pasir lambat merupakan pengolahan air dengan cara memisahkan air baku dari kontaminan yang dilewatkan perlahan pada media pasir. Pengolahan ini memiliki prinsip kombinasi antara fisik (penyaringan dan sedimentasi) dan biologi. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh ketebalan saringan pasir lambat dalam menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur setelah dilakukan proses penyaringan berdasarkan ketebalan pasir 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm, 60 cm dan menganalisis ketebalan yang paling efektif dalam menurunkan kadar Fe pada air sumur di Perumahan Napabale II Kelurahan Rahandouna Kecamatan Poasia Kota Kendari. Jenis penelitian yang digunakan bersifat deskriptif eksperimen dan desain penelitian menggunakan metode *the one group pretest posttest design*. Sampel air dalam penelitian ini diambil pada 3 titik sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh saringan pasir lambat dengan ketebalan pasir dalam menurunkan kadar Fe untuk ketiga sampel pada ketebalan pasir 60 cm, dengan penurunan untuk kadar besi (Fe) pada sampel A sebesar 0,0082 mg/l, untuk penurunan Fe pada sampel B sebesar 0,0577 mg/L serta penurunan Fe pada sampel C sebesar 0,0627 mg/l. Kesimpulan penelitian ini ialah semakin besar ketebalan pasir maka semakin tinggi penurunan kadar Fe pada air sumur.

Abstract

Clean water is one of the primary needs that must be met in order for human survival to continue. Approximately 48% of southeast Sulawesi's clean water quality is predicted to have well water that does not meet the quality of clean water according to PERMENKES RI NO. 32 year 2017. One alternative is to improve the quality of clean water using a slow sand filter system. A slow sand filter is a water treatment by separating raw water from contaminants that are passed slowly on the sand medium. This processing has the principle of a combination of physical (filtering and sedimentation) and biology. The purpose of the study was to find out the effect of slow sand filter thickness in lowering iron levels (Fe) in well water after the filtering process based on the thickness of sand 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm, 60 cm and analyze the thickness of the most effective in lowering Fe levels in well water in Napabale II settlements of Rahandouna Sub-District Poasia in Kendari City. The type of research was descriptive experimentation and research design using the one group pretest posttest design method. Water samples in this study were taken at 3 sample points. The results showed that there was an influence of slow sand filter with sand thickness in lowering Fe levels for the three samples at a sand thickness of 60 cm, with a decrease in iron content (Fe) in sample A of 0.0082 mg/l, for Fe reduction in sample B of 0.0577 mg/L and decrease in Fe in sample C by 0.0627 mg/l. The conclusion of this study was that the greater the thickness of the sand, the higher the decrease in Fe levels in the well water.

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu dari sarana dasar yang di butuhkan oleh masyarakat. Kebutuhan air bersih di daerah pedesaan dan pinggiran kota untuk air minum, memasak, mencuci, dan sebagainya harus diperhatikan. Air yang digunakan untuk kehidupan sehari-hari harus memenuhi syarat, baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/MENKES/SK/XI/1990 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri terdapat pengetian air bersih yaitu air yang dipergunakan untuk keperluan sehari-hari dan kualitasnya memenuhi persyaratan kesehatan air bersih sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan dapat diminum apabila dimasak (1).

Laporan *World Health Organization* (WHO) dan *United National Emergency Children's Fund* (UNICEF) menunjukkan bahwa miliaran orang di seluruh dunia terus menderita dari buruknya akses ke air, sanitasi dan kebersihan, sekitar 2,2 miliar orang di seluruh dunia tidak memiliki layanan air minum yang di kelola dengan aman. Laporan tersebut mengungkapkan bahwa 1,8 miliar orang telah memperoleh akses ke layanan air minum dasar sejak tahun 2000 tetapi ada ketidaksetaraan yang besar dalam aksesibilitas, ketersediaan dan kualitas layanan. Diperkirakan 1 dari 10 orang (785 juta) masih kekurangan layanan dasar termasuk 144 juta yang minum air permukaan yang tidak diolah (2).

Berkaitan dengan krisis air, diramalkan pada tahun 2025 hampir dua pertiga penduduk dunia akan tinggal di daerah-daerah yang mengalami kekurangan air (3). Terkait Indonesia, pada tahun 2012 Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) mencatat Indonesia menduduki peringkat terburuk dalam pelayanan ketersediaan air bersih dan layak konsumsi se-Asia Tenggara. Ketersediaan air bersih melalui jumlah sungai yang mengalirkan air bersih terbatas, sedangkan cadangan air tanah (*green water*) di Indonesia hanya tersisa di dua tempat yakni Papua dan Kalimantan. Indonesia juga diprediksi bahwa akan ada 321 juta penduduk yang kesulitan mendapatkan air bersih. Sebab permintaan air bersih naik sebesar 1,33 kali,

berbanding terbalik dengan jumlah penduduk yang kekurangan air (4).

Laporan Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa saat ini Indonesia telah mengalami penurunan persentase rumah tangga dengan sumber air minum bersih yang layak, yaitu dari 39,31% pada tahun 2014 menjadi 38,60% pada tahun 2017 (5). Sebagian masyarakat di Indonesia masih menggunakan air sumur untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari.

Air sumur diklasifikasikan sebagai air kelas satu, artinya digunakan untuk air baku sebagai air minum dan peruntukkan lainnya yang mempersyaratkan persyaratan yang sama dengan kegunaan air tersebut (Peraturan Pemerintah No. 82, 2001). Air banyak mengandung ion-ion logam, salah satu diantaranya besi (Fe) yang kadarnya harus memenuhi standar kesehatan yang telah ditetapkan oleh peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/MENKES/SK/2002 tentang syarat –syarat dan Pengawasan Kualitas Air, dipersyaratkan bahwa angka kadar maksimum yang di perbolehkan pada zat besi (Fe) dalam air bersih adalah 1,0 mg/l (6).

Besi (Fe) merupakan salah satu mikroelemen yang dibutuhkan oleh tubuh, besi (Fe) banyak berperan dalam proses metabolisme tubuh. Namun, kelebihan kadar besi (Fe) dalam tubuh dapat mengakibatkan rusaknya organ-organ penting, seperti pankreas, otot jantung dan ginjal. Air yang mengandung besi (Fe) sangat tidak diinginkan dalam keperluan rumah tangga karena dapat menyebabkan bekas karat pada pakaian, porselin dan alat-alat lainnya serta menimbulkan rasa yang tidak enak pada air minum (7).

Kadar besi (Fe) yang tinggi pada air dapat berakibat buruk bagi kesehatan manusia. Besi dapat terakumulasi dalam tubuh melalui adsorpsi kulit dan saluran pencernaan. Akumulasi Fe dalam tubuh menyebabkan efek kronik seperti hemokromatosis. Kadar besi yang melebihi juga dapat menyebabkan kerugian dari segi kebersihan karena air yang mengandung kadar besi melebihi batas dapat menyebabkan air berbau karat dan membuat bercak kuning pada baju putih (8).

Sekitar 48 % kualitas air bersih Sulawesi Tenggara diprediksi memiliki air sumur yang tidak memenuhi kualitas air bersih sesuai PERMENKES RI NO. 32 Tahun 2017. Persentase Rumah tangga menurut sumber air minum layak di Indonesia Sebesar 41,66%. Provinsi Dengan persentase tertinggi untuk sumber air minum layak terdapat di Provinsi Sulawesi Utara Sebesar 61,38%. Terdapat 16 Provinsi yang persentasenya berada diatas persentase nasional. Persentase Terendah terdapat di Provinsi Banten Sebesar 20,40%. Terdapat 17 Provinsi yang persentase rumah tangga menurut sumber air minum layak kurang dari persentase nasional. Jika tidak ditangani dengan segera oleh pihak-pihak yang terkait maka akan mengakibatkan timbulnya berbagai penyakit.

Wilayah yang tidak memenuhi kualitas air bersih tersebar di 7 Kabupaten Kota yakni Kabupaten Konawe di Kecamatan Abuki, Kota Kendari di Kecamatan Kambu dan Kecamatan Poasia, Kabupaten Buton Utara di Kecamatan Bonegunu dan Kalususu, Kabupaten Buton Selatan di Kecamatan Kadatua, Kabupaten Muna di Kawasan Pesisir Morabo, seluruh wilayah Kabupaten Kolaka, dan Konawe Utara di Kecamatan Motui, Kecamatan Sawa dan Kecamatan Lembo (9).

Survei awal yang dilakukan di Perumahan Napabale II beralamat di Kelurahan Rahandouna Kecamatan Poasia Kota Kendari. Saat ini perumahan ini Memiliki jumlah penghuni sebanyak 28 KK, umumnya kategori ekonomi atas. Perumahan ini memiliki akses yang mudah dari lokasi tempat umum, jalan yang lebar, listrik yang memadai, drainase yang belum memadai, tempat pembuangan sampah yang tidak ada, dan dari sisi ketersediaan air bersih, saat ini sumber air bersih utama yang digunakan warga adalah sumur bor umum yang disediakan oleh Pengembang BTN, namun kualitas air bersih tersebut tidak layak digunakan untuk kebutuhan rumah tangga. Saat ini belum tersedia sumber air bersih pilihan yang bisa dimanfaatkan oleh penghuni perumahan.

Sumber air sumur bor yang dimanfaatkan sering dikeluhkan oleh warga penghuni perumahan. Tingkat kekeruhan yang tinggi diakibatkan oleh tingginya kandungan zat besi ini dikarenakan air yang digunakan

berbau dan berwarna kecoklat-coklatan. Ada kemungkinan sumber air tercemar logam besi (Fe) jika dilihat dari segi kualitas fisik air. Alternatif pemilihan lokasi juga didasarkan pada pemeriksaan awal air bersih di laboratorium, dengan kadar zat besi 1,1625mg/l yang berarti bahwa air sumur bor tersebut melebihi dari pada standar yang telah ditentukan ini disebabkan karena perumahan Napabale II yang dulunya merupakan bekas rawa.

Menurut Said dan Herlambang (1997), untuk menghilangkan atau menurunkan kadar Fe di dalam air, maka peneliti memilih teknologi saringan pasir lambat (slow sand filter) dalam penelitian ini karena dengan pengolahan saringan pasir lambat merupakan salah satu proses pengolahan air yang efektif, murah, dan sederhana. Saringan pasir lambat ini efektif karena dengan hanya menggunakan satu macam pengolahan mampu menghasilkan kualitas yang baik. Pada saringan pasir lambat terjadi pengurangan kekeruhan air sampai pada tingkat yang dapat ditoleransi untuk air bersih. Selain itu terjadi penurunan derajat warna dan konsentrasi bakteri yang cukup tinggi serta penurunan kandungan zat organik dan besi. Murah karena proses tersebut tidak memerlukan energi dan bahan kimia, serta pembangunannya tidak memerlukan biaya besar. Sederhana karena operasinya tidak memerlukan tenaga khusus yang terdidik dan terampil (10).

METODE

Penelitian yang digunakan bersifat deskriptif. Penelitian ini menggunakan uji eksperimen dengan melakukan pemeriksaan laboratorium untuk mengetahui penurunan kadar besi (Fe) pada air bersih dengan menggunakan desain penelitian The one group pretest posttest design. Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah air bersih pada sumur bor yang terdapat pada perumahan Napabale II beralamat di Kelurahan Rahandouna Kecamatan Poasia Kota Kendari. Sampel yang diambil sebanyak 3 titik sampel air bersih pada sumur bor yang menjadi sumber air warga Perumahan Napabale II. Teknik sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah purposive

sampling, ketiga sampel tersebut diuji dengan 5 variasi ketebalan pasir dengan ukuran 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm dan 60 cm dalam mengolah air bersih. Secara keseluruhan ada 18 sampel air yang siap diuji kadar Fe, dimana 3 sampel air baku sebelum dilakukan penyaringan dan 15 sampel air baku setelah dilakukan penyaringan.

Pengolahan data yang telah dikumpulkan diperoleh dari hasil laboratorium dan akan di bandingkan dengan standar kualitas air bersih untuk kadar besi (Fe) sesuai dengan PERMENKES RI NO. 32 Tahun 2017. Tentang Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air kemudian diolah secara manual untuk mengetahui terjadinya penurunan kadar besi (Fe) pada air setelah dilakukan teknologi saringan pasir lambat. Pengolahan data ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh saringan pasir lambat dalam menurunkan tingkat kadar besi (Fe) dalam air sumur bor.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan peneliti untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh tingkat penurunan kadar besi (Fe) sebelum dan sesudah dilakukn teknologi saringan pasir lambat pada air sumur bor yang digunakan warga perumahan Napabale II dikelurahan rahandouna kecamatan Poasia dengan melakukan pengujian terhadap parameter kimia besi (Fe). Data yang diperoleh selanjutnya diolah kemudian ditampilkan dalam bentuk tabel dan tekstual. Selanjutnya diinterpretasikan dalam bentuk penjelasan. Penyajian data di sajikan dalam bentuk tabel dan diinterpretasikan secara deskriptif berdasarkan kriteria objektif untuk memperoleh analisis kandungan Besi (Fe) pada air bersih diperumahan Napabale II kelurahan rahandouna kecamatan poasia.

HASIL

Pemeriksaan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur Bor Sebelum Dilakukan Penyaringan

Hasil pemeriksaan air sumur bor sebelum dilakukan penyaringan untuk beberapa sampel yang diuji diantaranya dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Bor Sebelum Dilakukan Penyaringan

Kode Sampel	Hasil Uji Sebelum Penyaringan (Mg/l)	Ket
A	1,3917	1 mg/l
B	0,1063	1 mg/l
C	0,1113	1 mg/l

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada pemeriksaan kadar Fe pada sampel (A) diperoleh hasil 1,3917 mg/l ini menunjukkan bahwa nilai kadar besi melampaui kadar maksimum standar mutu yang ditetapkan PERMENKES No. 32 Tahun 2017 yakni 1 mg/l, sedangkan pada sampel (B) dan (C) tidak melampaui kadar maksimum standar baku mutu yang ditetapkan.

Pemeriksaan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur Bor Sesudah Dilakukan Penyaringan

Hasil pemeriksaan dan pengukuran air sumur bor sesudah dilakukan penyaringan untuk beberapa sampel yang diuji diantaranya dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Bor Sesudah Dilakukan Penyaringan

Kode Sampel	Ketebalan Pasir (cm)	Hasil Uji Sesudah	Waktu penyaringan	Ket
A	20	1,3169	2.37 menit	1
	30	1,1099	2.49 menit	1
	40	0,8536	2.54 menit	1
	50	0,0518	3.04 menit	1
	60	0,0082	3.36 menit	1
B	20	0,0870	2.35 menit	1
	30	0,0820	2.49 menit	1
	40	0,0762	2.55 menit	1
	50	0,0691	3.10 menit	1
	60	0,0577	3.29 menit	1
C	20	0,0875	2.37 menit	1
	30	0,0823	2.50 menit	1
	40	0,0758	2.54 menit	1
	50	0,0702	3.21 menit	1
	60	0,0627	3.28 menit	1

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar besi (Fe) sesudah dilakukan penyaringan dengan variasi ketebalan pasir pada saringan pasir lambat ternyata pada ketebalan 60 cm pada ketiga sampel memberikan pengaruh yang besar dimana hasil dari sampel (A) 0,0082 mg/l dengan waktu penyaringan 3.36 menit sampel (B) 0,0577 mg/l lama penyaringan 3.29 menit dan sampel (C) 0,0627 mg/l lama

penyaringan 3,28 menit. Hasil penurunan kadar besi (Fe) ini ternyata masuk ke dalam baku mutu air bersih yang diizinkan.

PEMBAHASAN

Hasil Pemeriksaan Kadar Besi (Fe) Sebelum Dan Sesudah Penyaringan

Hasil pemeriksaan kadar besi (Fe) air bersih pada sumur bor di Perumahan Napabale II Kelurahan Rahandouna Kecamatan Poasia Kota Kendari menunjukkan hasil pemeriksaan kadar besi sebelum dilakukan penyaringan yaitu pada pengambilan sampel pertama (A) kadar besi sebesar 1,3913 mg/l dari hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa kandungan besi pada air sumur bor tidak memenuhi syarat, ini disesuaikan dengan standar baku mutu air bersih dan pada pengambilan sampel kedua (B) kadar besi sebesar 0,1063 mg/l dan sampel ketiga (C) kadar besi 0,1113 mg/l, nilai kadar besi yang diperoleh sampel kedua dan ketiga masih memenuhi syarat nilai baku mutu air bersih yang ditetapkan.

Hasil pemeriksaan kadar besi sesudah dilakukan penyaringan pasir lambat pada setiap sampel dengan variasi ketebalan lapisan pasir yaitu ketebalan 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm, dan 60 cm, ternyata memberikan pengaruh yang cukup besar, hasil penyaringan dengan ketebalan 60 cm pada sampel (A) diperoleh hasil pemeriksaan sebesar 0,0082 mg/l, penurunan kadar besi pada sampel (B) dengan ketebalan 60 cm juga mengalami penurunan dan sesudah penyaringan pada sampel (C) dengan ketebalan 60 cm juga mengalami penurunan kadar besi yaitu 0,0627 mg/l. Metode ini efektif menurunkan kadar besi sesuai dengan standar PERMENKES No. 32 Tahun 2017 yang ditetapkan yakni 1 mg/l.

Teknologi saringan pasir lambat yang banyak diterapkan di Indonesia biasanya adalah saringan pasir lambat konvensional dengan arah aliran dari atas ke bawah (*down flow*), sehingga jika kekeruhan air baku naik, terutama pada waktu hujan, maka sering terjadi penyumbatan pada saringan pasir, sehingga perlu dilakukan pencucian secara manual dengan cara mengeruk media pasirmnya dan dicuci, setelah bersih dipasang

lagi seperti semula. Sehingga memerlukan tenaga yang cukup banyak ditambah lagi dengan faktor iklim di Indonesia yakni ada musim hujan dimana air baku yang ada mempunyai kekeruhan yang sangat tinggi. Hal inilah yang sering menyebabkan saringan pasir lambat yang telah dibangun kurang berfungsi dengan baik terutama pada musim hujan.

Selain itu penambahan arang batok kelapa dapat menyerap kandungan organik yang menimbulkan bau pada air sumur, dan kerikil yang berfungsi sebagai bahan penyaringan dan membantu aerosi dengan struktur krikil yang kasar sehingga berguna untuk menyaring kotoran dan dapat menempel serta pasir merupakan media penyaring yang berupa butiran bebas yang porous dan berdegradasi yang biasa digunakan dalam proses penjernihan air. Butiran pasir memiliki pori-pori dan celah yang mampu menyerap dan menahan 13 partikel dalam air. Selain itu butiran pasir juga mempunyai keuntungan dalam pengadaan yang mudah dan harganya yang relatif rendah (7).

Filter pasir lambat bekerja dengan cara pembentukan lapisan biofilm di beberapa milimeter bagian atas lapisan pasir halus yang disebut lapisan hypogeal atau *schmutzdecke*. Lapisan ini mengandung bakteri, fungi, protozoa, rotifera, dan larva serangga air. *Schmutzdecke* adalah lapisan yang melakukan pemurnian efektif dalam pengolahan air minum. Selama air melewati *schmutzdecke*, partikel akan terperangkap dan organik terlarut akan teradsorpsi, diserap dan dicerna oleh bakteri, fungi, dan protozoa.

Proses yang terjadi dalam *schmutzdecke* sangat kompleks dan bervariasi, tetapi yang utama adalah mechanical straining terhadap kebanyakan bahan tersuspensi dalam lapisan tipis yang berpori-pori sangat kecil, kurang dari satu mikron. Ketebalan lapisan ini meningkat terhadap waktu hingga mencapai sekitar 25 mm, yang menyebabkan aliran mengecil. Ketika kecepatan filtrasi turun sampai tingkat tertentu, filter harus dicuci dengan mengambil lapisan pasir bagian atas setebal sekitar 25 mm(11).

Jika dilihat dari efektifitasnya, penyaringan menggunakan metode saringan pasir lambat dengan ketebalan pasir 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm dan 60 cm adalah yang paling efektif menurunkan kadar besi dalam air bersih pada sumur bor yaitu ketebalan pasir 60 cm pada setiap sampel dengan variasi waktu yang hampir sama, hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan sebelum dan sesudah dilakukan penyaringan menggunakan saringan pasir lambat. Tampak jelas bahwa ada pengaruh saringan pasir lambat dengan variasi ketebalan pasir dalam menurunkan kadar besi.

Semakin tebal media pasir yang digunakan untuk menyaring maka penurunan kadar besi (Fe) pada air bersih akan semakin rendah sebaliknya semakin kecil ketebalan lapisan pasir yang diberikan maka semakin tinggi kadar besinya, dilihat dari segi kualitas air hasil penyaringan menggunakan saringan pasir lambat menghasilkan air yang dapat digunakan sebagai sumber air untuk dikonsumsi atau dimanfaatkan.

Saringan pasir lambat ini dapat menjadi salah satu alternatif pengolahan sederhana bagi masyarakat untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Faradillah Azzahrah pada tahun 2014 yang menyatakan bahwa dalam 10 liter sampel air dengan waktu kontak 30 menit, 60 menit dan 90 menit dengan pembubuhan kaporit 1,5 mg/l, 2,0 mg/l, dan 2,5 mg/l. Pembubuhan kaporit dengan konsentrasi mulai dari 1,5 mg/l sampai 2,5 mg/l efektif dalam menurunkan kadar besi. Hal ini dapat dipahami karena semakin besar dosis dan lama waktu kontak yang digunakan maka semakin besar pula penurunan kadar besinya.

Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap air sumur bor yang dijadikan sampel penelitian, dimana hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 3 sumur bor yang dijadikan sampel penelitian terdapat pengaruh penurunan kadar besi pada ketiga sampel sesudah dilakukan penyaringan pasir lambat dengan variasi ketebalan pasir. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aryani, F pada tahun (2015), penelitiannya menjelaskan bahwa ada pengaruh variasi ketebalan pasir dan karbon aktif pada media saringan pasir lambat terhadap penurunan

kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur, ketebalan tersebut efektif dalam menurunkan kadar Fe dan Mn untuk ketiga sampel pada ketebalan pasir 80cm dan karbon aktif 40cm, dengan penurunan untuk Fe pada sampel A sebesar 95,07% dan Mn sebesar 97,87%, untuk penurunan Fe pada sampel B sebesar 96,64% dan Mn sebesar 98,23%, serta penurunan Fe pada sampel C sebesar 98,12% dan Mn sebesar 97,09%.

Tingginya kadar besi disebabkan karena air tanah/sumur mempunyai konsentrasi karbondioksida yang tinggi yang menyebabkan zat besi sukar larut dalam bentuk ion menjadi konsentrasi yang mudah larut dalam bentuk ion yang bervalensi dua (Fe^{2+}) karena FeO yang ada dalam air tanah/sumur akan bereaksi dengan CO_2 membentuk $Fe(HCO)_2$ yang larut dalam air (1).

Dalam keadaan teroksidasi, besi terlarut di air. Bentuk senyawa dengan larutan ion, terlarut pada bilangan oksidasi +2, yaitu Fe^{2+} . Ketika kontak dengan oksigen atau oksidator lain, besi akan teroksidasi menjadi valensi yang lebih tinggi, bentuk ion kompleks baru yang tidak larut dalam jumlah yang cukup besar. Oleh karena itu, besi dapat dihilangkan dengan pengendapan. Reaksinya dapat ditulis sebagai berikut: $4 Fe^{2+} + O_2 + 10 H_2O \rightarrow 4 Fe(OH)_3 + 8 H^+$ Pada persamaan diatas, pembentukan Fe^{3+} dipengaruhi oleh pH. Pada penelitian, pH sampel berkisar antara 7,2 – 7,8. Pada kondisi pH seperti ini, Reaksi pembentukan Fe^{3+} dapat terjadi dengan cepat (pH optimum 7,2–7,8) (12).

Dampak Besi (Fe) bagi Kesehatan Masyarakat

Senyawa besi dalam jumlah kecil didalam tubuh manusia berfungsi sebagai pembentuk sel-sel darah merah, dimana tubuh memerlukan 7-35 mg/hari yang sebagian diperoleh dari air, tetapi zat Fe yang melebihi dosis yang diperlukan oleh tubuh dapat menimbulkan masalah kesehatan. Kelebihan zat besi bias menyebabkan keracunan dimana terjadi muntah, kerusakan usus, penuaan dini hingga kematian mendadak, mudah marah, cacar lahir, gusi berdarah, kanker, sirosis ginjal, sembelit, diabetes, diare, pusing, mudah lelah, kulit kehitam-hitaman, sakit kepala, gagal hati,

hepatitis, mudah emosi, hiperaktif, hipertensi, infeksi, insomnia, sakit liver, masalah mental, rasa logam di mulut, mudah gelisah dan iritasi, rematik, keras kepala, gangguan penyerapan vitamin dan mineral (13).

Kadar besi (Fe) yang tinggi pada air dapat berakibat buruk bagi kesehatan manusia. Besi dapat terakumulasi dalam tubuh melalui adsorpsi kulit dan saluran pencernaan. Akumulasi Fe dalam tubuh menyebabkan efek kronik seperti hemokromatosis. Kadar besi yang melebihi juga dapat menyebabkan kerugian dari segi kebersihan karena air yang mengandung kadar besi melebihi batas dapat menyebabkan air berbau karat dan membuat bercak kuning pada baju putih (8).

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh media saringan pasir lambat pada variasi ketebalan pasir terhadap penurunan kadar besi (Fe) air sumur. Sebelum dilakukan penyaringan pada ketiga sampel yang diuji ternyata pada sampel (A) melampaui batas maksimum ketetapan PERMENKES No. 32 Tahun 2017 tentang persyaratan kualitas air bersih sedangkan sesudah mengalami penyaringan pada ketiga sampel, yang paling efektif menurunkan kadar Fe air sumur yaitu pada ketebalan 60 cm dari ketiga sampel yang diteliti. Sehingga dapat dinyatakan bahwa semakin besar ketebalan pasir maka semakin tinggi penurunan kadar Fe pada air sumur.
2. Hasil pengolahan air bersih pada sumur bor menggunakan Saringan Pasir Lambat efektif untuk menurunkan kadar besi (Fe) dan sudah sesuai dengan standar baku mutu air bersih yang ditetapkan PERMENKES No. 32 Tahun 2017 yaitu 1 mg/l untuk dikonsumsi.

SARAN

1. Bagi peneliti selanjutnya untuk meningkatkan ketebalan dari pasir agar penurunan kadar Fe yang terjadi dapat mencapai 100%. Serta dapat melakukan penelitian lebih lanjut tentang saringan pasir lambat dalam pengolahan air bersih

dengan parameter lain, membandingkan kemampuan masing-masing variasi ketebalan pasir terhadap penurunan kadar Fe, dan parameter lainnya.

2. Bagi masyarakat yang menggunakan mata air sebagai sumber air minum sebaiknya melakukan pengolahan terlebih dahulu untuk menurunkan kadar besi (Fe) air. Salah satu alternatifnya adalah membuat saringan pasir lambat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aryani, F., & Khariru, A. (2015). Pengaruh Ukuran Butiran Dan Ketebalan Lapisan Pasir Terhadap Kualitas Air Sumur Yang Berwarna Kuning Dan Debit Outlet Pada Saringan Pasir Lambat Sederhana. *Jurnal Einstein*, 2(2), 22-32
2. WHO. (2019). Drinking-water. Diakses tanggal 31 oktober 2019, dari <https://www.who.int/news-room/detail/18-06-2019-in-3-people-globally-do-not-have-access-to-safe-drinking-water---unicef-who>.
3. UNESCO. (2017). Global Climate Change. Diakses tanggal 30 oktober 2019, dari www.unesco.org.
4. Utami, S., & Handayani, S. K. (2017). Ketersediaan Air Bersih untuk Kesehatan: Kasus dalam Pencegahan Diare pada Anak. *Optimalisasi Peran Sains Dan Teknologi Untuk Mewujudkan Smart City*, (October), 211-235.
5. Badan Pusat Statistik (2018). Perkembangan Beberapa Indikator Utama Sosial-Ekonomi Indonesia. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
6. Fatma, F. (2018). Kombinasi Saringan Pasir Lambat Dalam Penurunan Kadar Fe(Besi) Air Sumur Gali Masyarakat Diwilayah Kerja Puskesmas Lasikabupaten Agam. *Menara Ilmu* 12(7).
7. Pradana, Tedy Dian.dkk. (2018). Efektivitas Koagulan Bubuk Kapur Dan Filtrasi Dengan Metode Up Flow Dan Down Flow Untuk Menurunkan Fe. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Khatulistiwa*, vol 5 (1), 32-41. Retrieved from: <http://openjurnal.unmuhpnk.ac.id/index.php?journal=jkmk&page=index>

8. Auliah, I. N. (2019). Efektivitas Penurunan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur dengan Filtrasi Serbuk Cangkrang Kerang Variasi Diameter Serbuk. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes* 10, 25–33.
9. Profil Kesehatan Sultra. Profil Kesehatan Sultra (2017).
10. Auliah, I. N. (2019). Efektivitas Penurunan Kadar Besi (Fe) pada Air Sumur dengan Filtrasi Serbuk Cangkrang Kerang Variasi Diameter Serbuk. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes* 10, 25–33.
11. B, Rahma. (2013). Pengaruh Ketebalan Arang Tempurung Kelapa Terhadap Tingkat Kesadahan Air Di Wilayah Kerja Puskesmas Sudu Kabupaten Enrekang Tahun 2013. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
12. Putriani. (2019). Pengaruh Tinggi Unggun Karbon Aktif dan Pasir Kuarsa Pada Saringan Pasir Lambat Untuk Penyisihan Logam Fe Pada Air Sungai Siak. *Jom FTEKNIK*. 6(1).
13. Riskawati, Amir, R., & Herlina, M. (2019). Efektivitas Arang Sekam Padi Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Bor Di Desa Padangloang. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, 2(1).