Jurnal Penelitian Kesehatan (JPK)
Vol. 18, No. 4, 2020, pp. 5-12
DOI:35882/jpk.xxxx **e-ISSN: 2407-8956**

PENURUNAN KADAR BESI (Fe) DAN Mangan (Mn) PADA AIR SUMUR DENGAN FILTRASI SERBUK CANGKANG BEKICOT

Juwita Esthi Utami, Khambali, Ernita Sari
Poltekkes Kemenkes Surabaya
Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya

Info Artikel

Tanggal Masuk:
Masuk Sept 5, 2020
Direvisi Sept 19, 2020
Diterima Sept 21, 2020

Keywords:
Well Water
Filtration
Snail Shell Powder

Abstract

Groundwater really supports the availability and storage of water on earth. The problem that is often encountered is that the quality of the groundwater used by the community does not meet the requirements as clean water, so the existence of this groundwater must be maintained so that it is not polluted and can still be used properly. One of the causes of groundwater pollution is high levels of Fe and Mn. These metal levels can cause health problems in humans. The aim of this research is to determine the reduction in iron (Fe) and Manganese (Mn) levels in well water by filtration of snail shell powder. This research is an experimental research study, with a Pretest-Posttest design with control group. Data collection was carried out by laboratory examination of Fe and Mn levels before and after treatment. The data obtained was then tabulated, then analyzed for the effectiveness of the reduction using the Paired Sample T-test statistical test. The results of the research decreased iron (Fe) levels before treatment was 1.933 mg/l, and after treatment was 1.192 mg/l with a reduction percentage of 70.4%. The average Manganese (Mn) level before treatment was 1.451 mg/l and after treatment was 0.971 mg/l with a reduction percentage of 66%. The statistical test results showed that the P value was <0.05, which means there was a significant reduction in the levels of iron (Fe) and manganese (Mn) in well water with snail shell powder filtration. It is recommended that the public use snail shell powder as an adsorbent to reduce the levels of iron (Fe) and manganese (Mn) in well water before using it for daily life.

Kata Kunci:
Air Sumur
Filtrasi
Serbuk Cangkang Bekicot

Abstrak

Air tanah sangat mendukung ketersediaan dan penyimpanan air di bumi. Permasalahan yang sering dijumpai adalah kualitas air tanah yang digunakan masyarakat kurang memenuhi syarat sebagai air bersih sehingga keberadaan air tanah ini harus tetap dijaga agar tidak tercemar dan tetap dapat dimanfaatkan dengan baik. Pencemaran pada air tanah salah satunya disebabkan oleh tingginya kadar Fe dan Mn. Kadar logam tersebut dapat

Accredited by Ministry of Research and Technology /National Research and Innovation Agency Decree
Journal homepage: http://jpk.poltekkesdepkes-sby.ac.id/index.php/JPK

Jurnal Penelitian Kesehatan (JPK)
Vol. 18, No. 4, 2020, pp. 5-12
DOI:35882/jpk.xxxx **e-ISSN: 2407-8956**

menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui penurunan kadar besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada air sumur dengan filtrasi serbuk cangkang bekicot. Penelitian ini merupakan penelitian experimental research, dengan desain Pretest-Posttest with control group. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pemeriksaan laboratorium kadar Fe dan Mn sebelum dan sesudah perlakuan. Data yang diperoleh selanjutnya ditabulasi, kemudian dianalisis efektivitas Penurunannya dengan menggunakan uji statistik Uji Paired Sample T-test. Hasil penelitian penurunan kadar besi (Fe) sebelum dilakukan perlakuan sebesar 1,933 mg/l, dan sesudah perlakuan sebesar 1,192 mg/l dengan persentase penurunan 70,4%. Rata-rata kadar Mangan (Mn) sebelum dilakukan perlakuan sebesar 1,451 mg/l dan sesudah perlakuan sebesar 0,971 mg/l dengan persentase penurunan sebesar 66%. Hasil Uji statistik didapatkan nilai P< 0,05 yang berarti ada penurunan yang signifikan terhadap kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur dengan filtrasi serbuk cangkang bekicot. Disarankan Masyarakat dapat memanfaatkan serbuk cangkang bekicot sebagai adsorben dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam air sumur sebelum digunakan untuk kehidupan sehari-hari.

Penulis Korespondensi:

Email: Juwita.esthi@gmail.com
Poltekkes Kemenkes Surabaya
Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya

This work is *an open-access article and* licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

I. PENDAHULUAN

Sanitasi lingkungan adalah cara dan usaha individu atau masyarakat untuk memantau dan mengendalikan lingkungan hidup eksternal yang berbahaya bagi kesehatan serta dapat mengancam kelangsungan hidup manusia. Usaha- usaha yang dapat dilakukan untuk penyehatan lingkungan antara lain penyediaan air bersih (Pynkyawati,2015). 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, Kualitas Air memenuhi Standar Baku Mutu.

Kualitas air tersebut harus meliputi empat parameter persyaratan yaitu fisik, kimia, biologi dan radioaktif. Sumber air bersih beranekaragam mulai dari air hujan, air permukaan, dan air tanah. Air yang bersumber dari tanah lebih banyak dimanfaatkan oleh manusia sebagai sumber air bersih karena air tanah sangat mendukung ketersediaan dan penyimpanan air di bumi. Permasalahan yang sering dijumpai adalah kualitas air tanah yang digunakan masyarakat kurang memenuhi syarat sebagai air bersih karena adanya kandungan logam - logam di dalam air tanah tersebut, baik yang bersifat toksik maupun esensial (Ayuna, A dan Febrina, L 2014).

Berdasarkan penelitian Krismala (2017) menyatakan bahwa salah satu wilayah kabupaten Sidoarjo yaitu Desa Keboan Anom mengandung kadar besi yang tinggi. Kadar besi (Fe) yang tinggi tersebut dapat menyebabkan gangguan kesehatan jika dikonsumsi seperti gangguan pembuluh darah, kanker hati dan serangan jantung serta dilihat dari segi sanitasi dapat menyebabkan perubahan pada warna air, bau karat, bercak kuning pada pakaian serta menimbulkan kerak porselen kamar mandi. Berdasarkan penelitian tersebut perlu dilakukan peningkatan kualitas air agar air tersebut dapat memenuhi baku mutu PMK No 32 tahun 2017 yaitu kadar Fe

tidak boleh melebihi 1 mg/l sehingga dapat digunakan sebagaimana mestinya. Tingginya kadar besi (Fe) pada air tersebut perlu dilakukan penanganan atau pengolahan lebih lanjut salah satunya dengan menggunakan filtrasi. Filtrasi merupakan proses penyaringan untuk menghilangkan zat padat tersuspensi serta menurunkan logam melalui bahan (media) yang berpori (Rasman dan saleh, 2016).

Menurut (Fitri dan Rusmini, 2016) Kandungan kalsium karbonat secara fisik mempunyai pori-pori yang memiliki kemampuan untuk mengadsorpsi atau menjerat zat-zat lain kedalam pori-pori. Berdasarkan penelitian Neniati (2016) cangkang bekicot mengandung kalsium karbonat (CaCO3) yaitu berkisar antara 89-99%, protein sebesar 0,23% dan fosfor sebesar 0,79%. Tujuan Penelitian ini yaitu untuk Mengetahui penurunan kadar besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada air sumur dengan filtrasi serbuk cangkang bekicot.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen atau percobaan (experimental research) yang merupakan penelitian dengan melakukan kegiatan percobaan (experiment), Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2018 – Januari 2019 yang dilaksanakan di Jl. Jadam Sari II No.122 RT 03 RW 06 Joho, Desa Gedangan, Kebon anom Sidoarjo. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas serbuk cangkang bekicot ukuran 100 mesh dalam menurunkan besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur selama waktu 7 hari. Analisis data yang diperoleh dari penelitian ini merupakan hasil pemeriksaan laboratorium kadar besi (Fe) dan Mangan (Mn) sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan dengan filtrasi serbuk cangkang bekicot dan menggunakan analisis berdasarkan uji statistik Paired Sample T Test

III. HASIL

Hasil Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Sebelum Dan Sesudah Filtrasi.

Berdasarkan data hasil uji laboratorium pada penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa serbuk cangkang bekicot dapat menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn). Menurut Neniati (2016) cangkang bekicot mengandung kalsium karbonat (CaCO3) yaitu berkisar antara 89-99%. Kalsium karbonat merupakan komponen utama penyusun cangkang organisme laut, siput, mutiara, dan kulit telur. Kalsium karbonat umumnya berwarna putih dan sering dijumpai pada batuan seperti batu kapur, kalsit, marmer, dan batu gamping. Kalsium karbonat ini terdiri dari beberapa unsur yaitu kalsium, karbon dan oksigen

Tabel 1.1 Hasil Persentase Penurunan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Sebelum Dan Sesudah Filtrasi

Hari Ke	Kadar Besi (Fe) Dalam Air sumur (mg/l)		
	Sebelum Perlakuan	Sesudah Perlakuan	Hasil Penurunan (%)
1	1,933	1,520	21%
2	1,933	0,868	55 %
3	1,933	0,466	75 %
4	1,933	0,420	78 %
5	1,933	0,228	88 %
6	1,933	0,228	88 %
7	1,933	0,228	88 %
Rata-rata	1,933	0,565	70, 4 %

Berdasarkan tabel.1 diatas dapat dinyatakan bawa hasil penelitian menunjukkan penurunan dengan persentase terendah terjadi pada hari ke-1 dan terjadi penurunan yang konstan pada hari ke 5 sampai ke 7, dengan rata rata penurunan penurunan kadar besi (fe) adalah sebesar 70,4 %.

Tabel 2 Hasil Persentase Penurunan Kadar Mangan (Mn) Pada Air Sumur Sebelum Dan Sesudah Filtrasi

Hari Ke	Kadar Mangan (Mn) Dalam Air sumur (mg/l)		
	Sebelum perlakuan	Sesudah Perlakuan	Hasil Penurunan
1	1,451	1,024	29 %
2	1,451	0,792	45 %
3	1,451	0,517	64 %

4	1,451	0,256	82 %

Hari Ke	Kadar Mangan (Mn) Dalam Air sumur (mg/l)		
	Sebelum perlakuan	Sesudah Perlakuan	Hasil Penurunan
5	1,451	0,256	82 %
7	1,451	0,256	82 %
Rata-Rata	1,451	0,622	66 %

Berdasarkan tabel V.2 diatas dapat dinyatakan bawa hasil penelitian menunjukkan penurunan dengan persentase terendah terjadi pada hari ke-1 dan terjadi penurunan yang konstan pada hari ke 4 sampai ke 7, dengan rata rata penurunan penurunan kadar mangan (Mn) adalah sebesar 66 %.

Table 3 Uji Paired Sample T Test Kadar Besi (Fe) Sesudah Perlakuan Dan Sebelum Perlakuan Dengan Serbuk Cangkang Bekicot

Mean	Std.Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig
1,36514	0,47813	0,18072	7,554	6	0,000

Berdasarkan hasil uji Paired sample t test diperoleh nilai P value sebesar 0,000 yang artinya P < 5 (α) maka dapat diketahui bahwa ada pengaruh yang signifikan, sehingga H0 atau hipotesis awal ditolak yang berarti Ada penurunan yang signifikan terhadap kadar Besi (Fe) pada air sumur dengan filtrasi serbuk cangkang bekicot

UJI PAIRED SAMPLE T TEST

Data sekunder

Mean	Std.Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig
0,97143	0,31500	0,11906	8,159	6	0,000

Berdasarkan hasil uji Paired Sample T Test Diperoleh nilai P value sebesar 0,000 yang artinya P < 5 (α) maka dapat diketahui bahwa ada pengaruh yang signifikan, sehingga H0 atau hipotesis awal ditolak yang berarti Ada penurunan yang signifikan terhadap kadar mangan (Mn) pada air sumur dengan filtrasi serbuk cangkang bekicot

IV. PEMBAHASAN

Efektivitas Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Dengan Filtrasi Serbuk Cangkang Bekicot.

Menurut Neniati (2016) cangkang bekicot mengandung kalsium karbonat (CaCO3) yaitu berkisar antara 89-99%. Kalsium karbonat merupakan komponen utama penyusun cangkang organisme laut, siput, mutiara, dan kulit telur. Kalsium karbonat umumnya berwarna putih dan sering dijumpai pada batuan seperti batu kapur, kalsit, marmer, dan batu gamping. Kalsium karbonat ini terdiri dari beberapa unsur yaitu kalsium, karbon dan oksigen. Setiap unsur karbon terikat kuat dengan tiga oksigen, dan ikatannya lebih longgar dari ikatan antara karbon dengan kalsium pada satu senyawa (Pancawati, 2010). Menurut Fitri dan Rusmini, (2016) kandungan kalsium karbonat secara fisik mempunyai pori-pori yang memiliki kemampuan untuk mengadsorpsi atau menjerat zat-zat lain kedalam pori-pori.

Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian (Mochamad, 2017) yang menyatakan bahwa, cangkang bekicot dapat juga dapat digunakan untuk menjernihkan air karena cangkang bekicot mengandung bahan polikarbohidrat chitosan yang berfungsi sebagai koagulan pada pengolahan air limbah untuk mengendapkan kotoran-kotoran yang terkandung di dalam air.Sedangkan mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Fernianti (2016), cangkang bekicot salah satu sumber kalsium karbonat (CaCO3) padat yang dapat digunakan pada proses pembentukan kalsium bikarbonat Ca(HCO3)2. Dalam hal penelitian ini serbuk cangkang bekicot dilarutkan ke dalam air lalu di alirkan gas CO2. Dari hasil penelitian diperoleh konsentrasi kalsium bikarbonat yang paling tinggi yaitu pada suhu 20oC sebesar 4,3233x10-3 mmol/cm3. Selama proses berlangsung dengan menggunakan persamaan matematika diperoleh nilai kelarutan gas CO2 untuk suhu 20oC sebesar 4,3847x10-2

mmol/cm3, konsentrasi CaCO3 pada 20 detik pertama menurun lalu meningkat hingga mendekati konsentrasi jenuhnya.

Berdasarkan penelitian Intan Noer Aulia (2018) diketahui bahwa rata-rata efektivitas penurunan kadar logam yang paling efektif terdapat pada perlakuan dengan filtrasi serbuk cangkang kerang ukuran 100 mesh, yaitu dengan besar efisiensi sebesar 75,37%. Sebagaimana pada penelitian ini membuktikan bahwa serbuk kulit cangkang bekicot dengan ukuran 100 mesh dan kandungan kalsium karbonat yang ada dalam cangkang bekicot efektif digunakan sebagai media filter karena dapat menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air bersih. Keberadaan pori-pori pada permukaan serbuk cangkang bekicot akan berpengaruh terhadap tingginya daya serap media adsorben untuk menyerap kadar besi dalam air. Kandungan kalsium karbonat (CaCO3) yang ada di dalam bekicot dapat mengikat logam besi (Fe) dan mangan (Mn), dan logam lainnya. Semakin kecilnya ukuran butiran yang terdapat dalam cangkang maka kandungan kalsium karbonat dalam cangkang bekicot akan semakin besar mengikat logam besi dan mangan. Proses yang terjadi yaitu air sampel yang mengandung kadar besi dan mangan akan masuk ke dalam reaktor filter kemudian air akan mengalir ke dalam media adsorpsi cangkang bekicot yang mengandung kalsium karbonat (CaCO3), sehingga dapat digunakan pemisah antara air dengan ion logam.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi lainnya adalah ketebalan filter dari serbuk cangkang bekicot tersebut. Mengacu pada buku Asmadi dkk (2011), bahwa ketebalan lapisan media adsorben pada filtrasi yang efektif digunakan yaitu umumnya berkisar 80-120 cm. Penelitian ini menggunakan ketebalan lapisan filter dengan susunan dari atas yaitu ketebalan ijuk 10 cm, serbuk cangkang bekicot 90 cm, ijuk 10 cm, dan terakhir paling bawah kerikil yaitu 10 cm. Penelitian ini dapat menunjukkan bahwa ketebalan lapisan adsorben dari cangkang bekicot berpengaruh terhadap penurunan kadar Fe dan Mn pada air bersih. Semakin tinggi lapisan adsorben maka semakin semakin lama kadar Fe dan Mn teradsorpsi dengan serbuk cangkang bekicot, dan semakin lama waktu yang digunakan untuk proses filtrasi juga memberi pengaruh terhadap penurunan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn).

Menganalisis Kemampuan Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Dengan Filtrasi Serbuk Cangkang Bekicot.

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa rata-rata sebelum dilakukan perlakuan pada nilai kadar besi (Fe)sebesar 1,933 mg/l dan nilai kadar mangan (Mn)sebesar 1,451 mg/l. Hasil penurunan setelah dilakukan pengolahan dengan serbuk cangkang bekicot mengalami penurunan dengan rata-rata yaitu kadar besi (Fe) sebesar 1,129 mg/l dengan persentase 88% dan kadar mangan (Mn) sebesar 0,971 mg/l dengan persentase 82% . Nilai kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) tersebut berada di bawah baku mutu yang diizinkan 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 yaitu besi 1,0 mg/l dan mangan 0,5 mg/l. Hasil penelitian pengolahan penurunan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn)terbukti memberikan pengaruh yang baik.

Menganalisis Efektivitas Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Pada Air Dengan Menggunakan Filtrasi Serbuk Cangkang Bekicot

Air di alam mengandung besi dan mangan disebabkan adanya kontak langsung antara air tersebut dengan lapisan tanah yang mengandung besi dan mangan. Adanya besi dan mangan dalam jumlah yang berlebih dalam air dapat menimbulkan berbagai masalah diantaranya adalah tidak enaknya rasa air minum, serta dapat menimbulkan endapan dan menambah kekeruhan pada air. Bakteri besi merupakan bakteri yang hidup dalam keadaan aerob serta yang mengandung banyak mineral dalam air. Selain mineral, kandungan CO2 yang tinggi dalam air merupakan salah satu faktor penyempurnaan pertumbuhan bakteri besi. Bakteri ini merupakan bakteri yang menyerap unsur besi pada sekeliling lingkungan hidupnya, sehingga hal tersebut mengakibatkan berkurangnya kandungan besi dalam air. Mangan secara alami terdapat pada air permukaan dan air tanah serta dalam tanah yang kemudian tererosi masuk ke air. Namun, aktivitas manusia juga turut menyebabkan

kontaminasi mangan ke dalam air. Konsentrasi ambien mangan di air laut dilaporkan berkisar dari 0,4 – 10 µg/L. Pada air tawar konsentrasi mangan mencapai 1 – 120 µg/L (Barceloux, 1999).

Dalam keadaan teroksidasi, besi dan mangan terlarut di air. Bentuk senyawa dengan larutan ion, keduanya terlarut pada bilangan oksidasi, yaitu Fe+2 dan Mn+2. Ketika kontak dengan oksigen atau oksidator lain, besi dan mangan akan teroksidasi menjadi valensi yang lebih tinggi, bentuk ion kompleks baru yang tidak larut dalam jumlah yang cukup besar. Besi (Fe) dan mangan (Mn) dapat dihilangkan dengan pengendapan (sedimentasi) setelah aerasi. Penyisihan kadar Fe dan Mn dalam air dapat terjadi dengan bantuan bakteri besi dan mangan yang terdapat pada schmutzdecke pada lapisan permukaan filter. Bakteri –bakteri ini terdapat pada air baku, dan dapat berkembang biak pada media pasir di bawah kondisi yang mendukung, bakteri –bakteri ini akan mengoksidasi ion bervalensi dua Fe(II) dan Mn(II) dan mempresipitasi ion –ion tersebut ke dalam bentuk ion teroksidasi. (Pacini et al, 2005).

Berdasarkan hasil penelitian, dengan uji statistik Paired Sample T Test Pada tabel V.5 dapat diketahui bahwa hasil P= 0,000 < α (0,05) yang menunjukkan adanya pengaruh signifikan terhadap penurunan kadar Besi (Fe) pada air sumur dengan filtrasi serbuk cangkang bekicot. Penurunan kadar logam tersebut disebabkan adanya media adsorben serbuk cangkang bekicot yang mengandung kalsium karbonat, dimana berfungsi sebagai pemisah ion logam dengan air. Pemisahan tersebut dengan cara mengikat ion logam sehingga ion logam teradsorbsi pada permukaan serbuk cangkang bekicot (Effendi,2003).

Berdasarkan hasil penelitian, dengan uji statistik Paired Sample T Test pada tabel V.6 dapat diketahui bahwa hasil P= 0,000 < α (0,05) yang menunjukkan adanya pengaruh signifikan terhadap penurunan kadar mangan (Mn) pada air sumur dengan filtrasi serbuk cangkang bekicot. Mangan dalam air dapat di temukan dalam bentuk bivalent mangan dan quadrivalent mangan. Mn Dengan bervalensi tinggi sukar larut dalam air, sedangkan Mn bervalensi dua mempunyai sifat mudah larut dalam air dan tidak stabil bila bertemu dengan oksigen (mudah teroksidasi).Dalam proses penyisihan Fe dan Mn, mekanisme yang banyak berperan adalah proses aerasi. Pada saringan pasir lambat, aerasi terjadi karena adanya proses turbulensi aliran saat air melewati pori-pori media filter. Aerasi digunakan untuk menyisihkan gas yang terlarut di air permukaan atau untuk menambah oksigen ke air untuk mengubah substansi yang di permukaan menjadi suatu oksida.

Merujuk pada penelitian yang telah dilakukan oleh Saifudin, (2005), Proses Terjadinya Penurunan Fe dan Mn dalam air dikarenakan adanya filtrasi. Air baku yang mengandung Fe dan Mn dialirkan ke suatu filter yang medianya mengandung MnO2 nH2O. Selama mengalir melalui media tersebut Fe dan Mn yang terdapat dalam air baku akan teroksidasi menjadi bentuk Fe (OH)3 danMn2O3 oksigen terlarut dalam air, dengan oksigen sebagai oksidator.Reaksi penghilangan besi tersebut adalah merupakan reaksi katalitik dengan MnO2 sebagai katalis, sedangkan untuk reaksi penghilangan Mn adalah merupakan reaksi antara Mn2+ dengan hidrat mangan dioksida. Jika kandungan mangan dalam air baku besar maka hidrat mangan dioksida yangada dalam media filter akan habis dan terbentuk senyawa Mn2. MnO H2O sehingga kemampuan penghilangan Fe dan Mn makin lama makin berkurang .Memperbarui daya reaksi dari media filternya dapat dilakukan dengan memberikan klorin ke dalam filter yang jenuh tersebut, Namun pada Penelitian yang telah dilakukan oleh Saifudin, (2005) menyatakan hasil perhitungan anova menunjukkan tidak ada perbedaan efektivitas kombinasi media terhadap penurunan kadar Fe dan Mn, hal ini disebabkan oleh diameter butiran dalam penelitian ini menggunakan ukuran 1,0 – 0,5 mm. Diameter ini termasuk ukuran kasar sehingga apabila menggunakan media yang lebih halus kemungkinan dapat menurunkan kadar Fe dan Mn lebih bagus. Semakin halus butiran yang digunakan sebagai media penyaring, semakin baik pula air yang akan dihasilkan. Selain itu kurangnya ketebalan media, ketebalan media dalam penelitian Saifudin (2005), ini menggunakan ketebalan 60 cm, semakin tebal media semakin bagus hasil yang di dapat sehingga apabila dengan susunan tersebut ditambah ketebalan medianya akan menurunkan lebih baik lagi.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tentang penurunan kadar Fe dan Mn pada air sumur dengan filtrasi serbuk cangkang bekicot, dapat disimpulkan yaitu : kandungan kalsium karbonat yang ada pada serbuk cangkang bekicot dengan ukuran 100 mesh efektif dapat digunakan dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn), ata-rata kadar besi (Fe) sebelum dilakukan perlakuan sebesar 1,933 mg/l, dan sesudah perlakuan sebesar 0,565 mg/l dengan persentase penurunan 70,4%, Rata-rata kadar Mangan (Mn) sebelum dilakukan perlakuan sebesar 1,451 mg/l dan sesudah perlakuan sebesar 0,622 mg/l dengan persentase penurunan sebesar 66%, ada pengaruh yang signifikan, sehingga H0 atau hipotesis awal ditolak yang berarti ada penurunan yang signifikan terhadap kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) pada air sumur dengan filtrasi serbuk cangkang bekicot.

DAFTAR PUSTAKA

Amin, M Shaleh Al., Adiguna & safentry, Aan. (2014). *Jurnal media Teknik. Volume 11 Nomer 1.*

Ansori, C. (2010). Potensi dan Genesa Mangan Di Kawasan Kars Gombong Selatan Berdasarkan Penelitian Geologi Lapangan,Analisis Data Induksi Polarisasi dan KimiaMineral. *Buletin Sumber Daya Geologi, Volume 5.*

Asmadi, Khayan, Kasjono H.S. (2011). *Teknologi Pengolahan air Minum*. Yogyakarta; Gosyen Publishing. Edisi Pertama.

Arif,Abdul R, (2014). Adsorpsi Karbon Aktif Dari Tempurung Kluwak (*Pangium Edule*) Terhadap Penurunan Fenol. *Jurnal Kimia Makasar*.

Auliah, Noer Intan. (2018). Efektivitas Penurunan Kadar Besi Pada Air Sumur Dengan Filtrasi Serbuk Cangkang Bekicot. *Poltekkes Kemenkes Surabaya*

Ayuna, A., Dan Febriana, L. (2015). Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik. *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta.*

Barceloux, D.G. (1999) Manganese. *Journal of Toxicology—Clinical Toxicology, 37, 293-307.*

Budiyono dan Sumardiono, Siswo. (2013). *Teknik Pengolahan Air*. Semarang. Graha Ilmu.

Campbell, Neil A., and Reece, Jane B.(2000). *Biologi*. Jakarta: Erlangga.

Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Edisi I, Penerbit Kanisius (Anggota IKAPI), Yogyakarta.

Febrina, Laila Dan Ayuna, Astrid. (2014). Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik. *Jurnal Teknologi Volume 7.*

Fernianti, Dewi. (2016). Cangkang Bekicot Sebagai Bahan Baku Proses Pembentukan Kalsium Karbonat Ca (HCO_3)^2.*Jurnal Kimia Teknik*

Fitri Dan Rusmini.(2016). Pemanfaatan Kitosan Dari Cangkang Kerang Simping Sebagai Koagulan Untuk Penjernihan Air Sumur. *Jurnal Kimia*

Frida dan Misbah.(2013). Pengaruh pH dan lama kontak pada adsorpsi Ca $^{2+}$ menggunakan adsorben kitin terfosforilasi dari limbah cangkang bekicot. *Jurnal Kimia*, 2:1.

Ireland, M.P. (1991). The Effect of Dietary Calcium on Growth, Shell Thickness And Tissue Calcium Distribution in The SnailAchatinafulica.*Journal Comparative Biochemistry Physiology. Vol 98A. No 1. Hal 111-116.*

Joko, Tri .(2010). *Penyediaan Air Bersih. Surabaya*. Buku Ajar Jilid 1.

Krismala, Ovi Evela. (2017). Penurunan Kadar Fe Pada Air Tanah Menggunakan Filter Serbuk Cangkang Kerang. *Poltekkes Kemenkes Surabaya.*

Maryani,D,. Ali, M & Atiek, M.(2014). Pengaruh Ketebalan Media Dan Rate Filtrasi Pada Sand Filterdalam Menurunkan Kekeruhan Dan Total Coliform.*Jurnal Teknik Pomits Vol. 3, No.2, (2014) Issn: 2337-3539*

Masruhin.,Rasyid, Ismawati.,& Yani, S. (2018). Penjerapan Logam Berat Timbal (Pb) Dengan Menggunakan Lignin Hasil Isolasi Jerami Padi. *Journal Of Chemical Process Engineering Vol.03, No.01, Mei-2018 Issn = 2303-3401.*

Latifa, Isma Olivia. (2015). Uji Aktivitas Lendir Bekicot (*Achatina Fulica*) Terhadap Tingkat Kesembuhan Luka Insisi Secara Makroskopis Dan Mikroskopis Pada Ular Sanca Batik (*Python Reticulatus*). *Jurnal Universitas Airlangga.*

Margono. (2010). *Unit Air Baku Dalam Sistem Penyediaan Air Minum*. Yogyakarta, Graha Ilmu.

Muharto, dan Ambarita Arisandy. (2016). *Metode Penelitian Sistem Informasi*, Yogyakarta: Deepublish.

Notoatmodjo, Soekidjo. (2012). *Metodologi Penelitian kesehatan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Neniati, Desty Wulan. (2016). Reparasi Dan Karakterisasi Limbah Biomaterial Cangkang Bekicot (*Achatina Fulica*) Dari Desa Gunung Madu Sebagai Bahan Dasar Biokeramik.*Jurnal Kimia Lampung.*

Noor, J .(2014). *Metodologi Penelitian Skripsi. Tesis, Disertasi dan Karya Ilmiah*. Jakarta: Kencana.

Oktiawan, W Dan Krisbiantoro. (2007). Efektifitas Penurunan Fe Dengan Unit Saringan Pasir Cepat Media Pasir Aktif. Semarang. *Jurnal FT-TL Universitas Diponegoro.*

Pancawati, Laras. (2016). Preparasi Dan Karakterisasi Limbah Biomaterial Cangkang Keong Mas (Pomacea Canaliculata Lamarck)Dari Daerah Peringsewu Sebagai Bahan Dasar Biokeramik.*Jurnal Universitas lampung.*

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.

Pynkyawati, T., Wahadamaputera, Shirley. (2015). *Utilitas bangunan Modul Plumbing*. Jakarta Timur. Perum Bukit Permai.

Poerwati, S. (2011). Pemanfaatan Cangkang Bekicot dalam Pengolahan Limbah Cair Hasil Pewarnaan Industri Tekstil. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes. Vol 2. No 2. Hal. 1-6.*

Saifudin, M.,Dwi Astuti. (2005). Kombinasi Media Filter Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe). *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi, Vol. 6, No. 1, 2005: 49 – 64*

Purwanto, Didik sugeng. (2011). *Teknik Pengolahan Air Minum*. Surabaya.

Sjamsidi, M., Hanafi, I., & Soemarno. (2013). *Pengelolaan dan Pemanfaatan Air Baku.* Malang: Universitas Brawijaya Press (UB Press).

Standar Nasional indonesia Nomor 03-7016-2004 *Tentang Tata Cara Pengambilan Contoh Dalam Rangka Pemantauan Kualitas Ai Pada Suatu Daerah Pengaliran Sungai.*

TSDR,2000. *Toxicological Profile for Hydrogen Sulfide.US Department of Health and Human Service*. Public Health Service.Agency For Toxic Substance and Disease Registry.

Stang. (2014). *Cara Praktis Penentuan Uji Statistik Dalam Penelitian Kesehatan Dan Kedokteran*. Jakarta: Mitra Wacana Media.

Wati, Widia. (2016). Kajian Kualitas Air Sumur Gali Sebagai Sumber Air Minum Pekon Sukamarga Kecamatan Suoh Kabupaten Lampung Barat.*Jurnal Universitas Lampung Volume 2. No.11.*