

**PENURUNAN KADAR KESADAHAN DENGAN MENGGUNAKAN FILTER
PADA AIR TANAH DI DESA DOUDO KECAMATAN PANCENG
KABUPATEN GRESIK METODE KOMPLEKSOMETRI**

Nur Yaqin^{*)}, Tita Dwi Kartikasari

^{*)}Akademi Analisis Kesehatan Delima Husada Gresik
email korespondensi: anikekonovitasari@gmail.com

ABSTRACT

To complete the daily needs, people in Doudo Village Panceng Subdistrict, Gresik District use groundwater. Geographical conditions which are mountain limestone cause groundwater in the area have a high hardness level. High hardness is caused by contact with limestone that is passed by water. The study aims to determine the level of hardness in groundwater and a decrease in the level of hardness after the filtration process using whatman filter paper number 1, whatman filter paper number 10, and kanebo. The research design used in this research is true experiment research design and one way anova statistical test with a significant value 0,000. From the result of the research conducted, it was know that there was a decrease in hardness levels after the filtration process. Hardness level of water sample without filtered is 415,291 mg/L. The filtration process using whatman filter paper number 1 can reduce hardness levels by 346,187 mg/L with a decrease of 19,961%. The filtration process using whatman filter paper number 10 can reduce hardness levels by 367,948 mg/L with a decrease of 12,867%. The filtration process using kanebo filter can reduce the hardness levels by 339,543 mg/L with a decrease of 22,309%. From the One Way Anova statistical test, it can be seen that there is a significant effect of using filters on hardness levels.

Keywords: groundwater, the level of hardness, filtration, complexometry.

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan hidup dan merupakan dasar bagi kehidupan di bumi. Tanpa air berbagai proses kehidupan tidak dapat berlangsung. Oleh karena itu, penyediaan air merupakan salah satu kebutuhan utama bagi manusia untuk kelangsungan hidup dan menjadi faktor penentu dalam kesehatan dan kesejahteraan manusia (Sumantri, 2010). Sebagai salah satu kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia, air dapat memberikan dampak bagi kesehatan jika kualitas dan kuantitasnya belum terpenuhi (Astuti dkk, 2015). Dalam kebutuhan sehari-hari air digunakan manusia untuk mandi, minum, mencuci, dan lain sebagainya. Air diperlukan

manusia untuk menunjang kehidupan salah satunya dalam kondisi yang layak untuk diminum tanpa menimbulkan gangguan kesehatan (Depkes RI dalam Budiman & Mentarianata, 2015).

Keberadaan air bersih khususnya untuk skala besar di Indonesia masih dikelola oleh Perusahaan Air Minum (PAM) dan terpusat di daerah perkotaan kota yang bersangkutan. Namun demikian jumlahnya secara nasional masih relatif kecil dan dapat dikatakan belum mencukupi. Untuk masyarakat di daerah yang belum mendapatkan pelayanan air bersih mereka menggunakan air hujan, air sungai, air tanah/air sumur, air sumber (mata air) untuk kebutuhan sehari-hari (Astuti dkk, 2015). Dari data riset kesehatan dasar tahun 2013 dapat

diketahui bahwa pada umumnya seluruh rumah tangga di Indonesia kebutuhan airnya bersumber dari sumur gali terlindung yaitu sebanyak 29,2%, sumur pompa sebanyak 24,1%, dan air ledeng/PDAM sebanyak 19,7%. Di daerah perkotaan lebih banyak rumah tangga yang memakai air bor/pompa yaitu sebesar 32,9%, dan air ledeng/PDAM sebesar 28,6%. Sedangkan di pedesaan lebih banyak rumah tangga yang memakai sumur gali terlindung yaitu sebesar 32,7%. Untuk sumber air minum, rumah tangga di Indonesia memakai air kemasan, air isi ulang/depot air minum, air ledeng baik dari PDAM atau membeli eceran, penampungan air hujan, mata air, sumur terlindung, sumur bor/pompa, dan air sungai/irigasi.

Air minum yang berkualitas harus memenuhi syarat, salah satu syarat dalam parameter kimia yaitu kandungan unsur Ca^{2+} dan Mg^{2+} dalam air, yang keberadaannya biasa disebut dengan kesadahan (Marsidi, 2001). Salah satu kesadahan yaitu kandungan kalsium yang tinggi atau lebih dikenal dengan air kapur. Kandungan kalsium yang tidak memenuhi syarat dapat menyebabkan kerugian dari segi ekonomi maupun kesehatan (Nugrahyu & Purnomo, 2013). Kesadahan yang tinggi biasanya terdapat pada air tanah di daerah yang bersifat kapur dimana Ca^{2+} dan Mg^{2+} berasal (Alaerts & Santika 1984 dalam Dinora dkk, 2013).

Dalam peraturan menteri Kesehatan RI nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum disebutkan bahwa parameter wajib yang harus dipenuhi yaitu persyaratan fisik, kimia, dan mikrobiologi. Beberapa persyaratan tersebut antara lain harus jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, tidak mengandung zat kimia beracun, kesadahannya rendah, dan tidak boleh mengandung bakteri patogen seperti *Escherichia coli*. Berdasarkan peraturan tersebut bahwa dalam parameter kimia salah satu syarat yang harus dipenuhi dalam kualitas air

minum adalah kesadahan. Kadar kesadahan maksimum dalam air minum yang diperbolehkan adalah 500 mg/L (Kemenkes, 2010).

Menurut WHO (*World Health Organization*) kadar kalsium yang tinggi dalam air dapat menimbulkan dampak bagi kesehatan yaitu dapat menyebabkan batu ginjal (*urolithiasis*) dan penyumbatan pembuluh darah jantung (*cardiovascular disease*) (Budiman & Mentarianata, 2015).

Desa Doudo merupakan salah satu daerah berkapur di Kecamatan Panceng Kabupaten Gresik yang jauh dari perkotaan dan belum mendapatkan pelayanan air bersih dari Perusahaan Air Minum (PAM) kota setempat. Oleh sebab itu, masyarakat memanfaatkan air tanah untuk kebutuhan sehari-hari. Kandungan kalsium pada air tanah di Desa Doudo relatif tinggi akibat kontak dengan batuan kapur yang dilalui air. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian untuk mengurangi kadar kesadahan sehingga memenuhi syarat seperti yang telah dijelaskan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 dan masyarakat dapat mengaplikasikannya dengan mudah dan biaya yang relatif murah.

BAHAN DAN METODE

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimen murni yaitu untuk mengetahui pengaruh proses filtrasi terhadap kadar kesadahan pada air tanah dengan menggunakan analisa kuantitatif metode kompleksometri. Populasi pada penelitian ini yaitu air tanah di seluruh pengeboran di Desa Doudo Kecamatan Panceng Kabupaten Gresik yang berjumlah 2 pengeboran. Sementara sampel yang digunakan diambil dari masing-masing pengeboran yang juga merupakan populasi. Bahan dan pereaksi yang digunakan antara lain air tanah, EDTA 0,01 M, serbuk CaCO_3 , HCl 0,1

N, Buffer pH 10, indikator EBT, aquades.

Sampel diambil dari kran/mulut pompa tempat keluarnya air setelah air dibuang selama kurang lebih lima menit. Botol dibilas dengan sampel terlebih dahulu sebelum sampel yang akan dianalisis dimasukkan ke dalam botol.

Sebelum difilter, sampel air yang digunakan dilakukan analisa kadar kesadahan. Setelah diketahui kadar kesadahannya, sampel air difilter menggunakan corong yang telah diberi filter kertas saring whatman nomor 1, kertas saring whatman nomor 10, dan kanebo. Kemudian dilakukan penetapan kadar kesadahan dengan metode titrasi kompleksometri.

Pada penetapan kadar kesadahan, diambil 100,0 ml sampel air tanah dengan pipet volume dan

diletakkan dalam erlenmeyer yang bersih. Ditambahkan 2 ml larutan buffer pH 10 dan sedikit indikator EBT. Dititrasi dengan larutan EDTA 0,01 M yang telah distandarisasi hingga terjadi perubahan warna dari merah anggur menjadi biru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

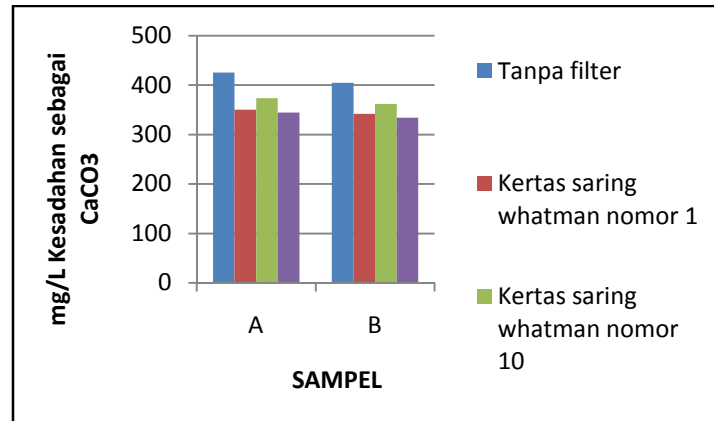
Dari analisa kesadahan pada sampel air tanah di Desa Doudo Kecamatan Panceng Kabupaten Gresik dengan perbedaan filter kertas saring whatman nomor 1, kertas saring whatman nomor 10, dan kanebo yang dilakukan didapatkan rata-rata hasil kadar kesadahan seperti pada tabel 1. di bawah ini:

Tabel 1. Rata-rata hasil analisa kadar kesadahan pada air tanah di Desa Doudo Kecamatan Panceng Kabupaten Gresik dengan perbedaan filter.

Sampel	Kadar Kesadahan sebagai CaCO ₃ (mg/L)				
	Tanpa difilter	Kertas saring whatman nomor 1	Kertas saring whatman nomor 10	Kanebo	Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010
A	425,591	350,174	373,763	344,858	500
B	404,992	342,200	362,134	334,227	
Rata-rata	415,291	346,187	367,948	339,543	

Data dari hasil analisa kadar kesadahan pada sampel air tanah di Desa Doudo Kecamatan Panceng Kabupaten Gresik dengan perbedaan filter kertas saring whatman nomor 1, kertas saring

whatman nomor 10, dan kanebo, didapatkan diagram batang seperti di bawah ini:



Gambar 1. Diagram batang analisa kadar kesadahan sebagai CaCO_3 dengan perbedaan filter.

Dari hasil pemeriksaan yang dilakukan pada sampel air tanah di Desa Doudo Kecamatan Panceng Kabupaten Gresik dengan perbedaan filter kertas saring whatman nomor 1, kertas saring whatman nomor 10, dan kanebo, dapat diketahui bahwa kadar kesadahan pada air tersebut masih dalam batas yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan

RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan air minum yakni kadar kesadahan yang diperbolehkan 500 mg/L. Dari semua sampel yang diperiksa menunjukkan kadar kesadahan yang masih diperbolehkan. Kadar kesadahan tertinggi yaitu 425,591 mg/L sedangkan kadar kesadahan terendah yaitu 404,992 mg/L sehingga diperoleh rata-rata kadar kesadahan 415,291 mg/L.

Rata-rata penurunan kadar kesadahan dengan filter kertas saring whatman nomor 1 sebesar 346,187 mg/L, kertas saring nomor 10 sebesar 367,948 mg/L, dan kanebo sebesar 339,543 mg/L. Sementara menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Air Minum yaitu sebesar 500 mg/L. Penurunan kadar kesadahan dikarenakan CaCO_3 ataupun MgCO_3 yang sedikit larut dalam air tersaring dalam filter, dimana semakin kecil pori-pori filter semakin banyak CaCO_3 yang

tersaring sehingga kadar kesadahan semakin kecil. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Yazid, (2015) bahwa penyaringan atau filtrasi merupakan metode pemisahan untuk memisahkan zat padat dari cairannya dengan menggunakan alat berpori (penyaring). Dasar pemisahan metode ini adalah berdasarkan perbedaan ukuran partikel antara pelarut dan terlarutnya. Penyaring akan menahan zat padat yang mempunyai ukuran partikel lebih besar dari pori saringan dan meneruskan pelarut.

Variasi filter pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui filter yang terbaik yang digunakan untuk menurunkan kadar kesadahan. Prosentase penurunan kadar kesadahan bekisar antara 12,867% - 22,309%.

Dari penelitian yang dilakukan filter kertas saring whatman nomor 1 dapat menurunkan kadar kesadahan sebesar 19,961%, filter kertas saring whatman nomor 10 dapat menurunkan kadar kesadahan sebesar 12,867%, dan filter kanebo dapat menurunkan kesadahan sebesar 22,309%, sehingga filter yang terbaik adalah filter kanebo.

Semua filter yang digunakan dalam penelitian dapat menurunkan kadar kesadahan. Dengan menurunnya kadar kesadahan dampak yang ditimbulkan akibat kadar kesadahan

yang tinggi dapat diminimalisir. Dampak yang ditimbulkan akibat tingginya kadar kesadahan antara lain menyebabkan kerak pada dinding peralatan sistem pemanas sehingga menghambat proses pemanasan, pemanas air yang berkerak, penggunaan sabun yang lebih banyak, dan menurut WHO (*World Health Organization*) tingginya kadar kesadahan dalam air dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah jantung (*Cardiovascular disease*) dan batu ginjal (*urolithiasis*) (Dinora & Purnomo, 2013).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian penurunan kadar kesadahan dengan menggunakan filter pada sampel air tanah di Desa Doudo Kecamatan Panceng Kabupaten Gresik maka dapat disimpulkan:

1. Rata-rata kadar kesadahan air tanah di Desa Doudo Kecamatan Panceng Kabupaten Gresik tanpa difilter yaitu sebesar 415,291 mg/L.
2. Kadar kesadahan air tanah di Desa Doudo Kecamatan Panceng Kabupaten Gresik dapat diturunkan dengan menggunakan filter.
3. Masing-masing filter yang digunakan (kertas saring whatman nomor 1, kertas saring whatman nomor 10, dan kanebo) memberikan hasil penurunan kadar kesadahan air tanah di Desa Doudo Kecamatan Panceng, Kabupaten Gresik yang berbeda.
4. Filter kanebo merupakan filter yang terbaik dibandingkan kertas saring whatman nomor 1 dan kertas saring whatman nomor 10 dalam menurunkan kadar kesadahan, yaitu sebesar 22,309 % dengan rata-rata kadar kesadahan 339,543 mg/L.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti, D.W., Rahayu, M., dan Rahayu, D. R. 2015. Penetapan

Kesadahan Total (CaCO_3) Air Sumur di Dusun Cekelan Kemusu Boyolali dengan Metode Kompleksometri, *Jurnal Kesmas*, Vol. 9, No. 2, ISSN:1978-0575.

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), 2013, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Budiman & Mentarianata, C. 2015. Efektifitas Abu Sekam Padi sebagai Biofilter Zat Kapur (CaCO_3) pada Air Sumur Gali di Jalan Domba Kelurahan Talise, *Jurnal Higiene*, Vol. 1, No.1, ISSN: 2443-1141.

Dinora, G. Q. & Purnomo, A. 2013. Penurunan Zat Kapur dalam Air Tanah dengan Menggunakan Media Zeolit Alam dan Karbon Aktif Menjadi Air Bersih, *Jurnal Teknik POMITS*, Vol. 2, No. 2, ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print).

Kemenkes, 2010, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dan Air Bersih, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Marsidi, R. 2001. Zeolit Untuk Mengurangi Kesadahan Air, *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol. 2, No. 1, Edisi Januari 2001, Hal. 1-10.

Nugrahayu, Q., & Purnomo, A. 2013. Penurunan Kandungan Zat Kapur dalam Air Tanah dengan Menggunakan Filter Media Zeolit Alam dan Pasir Aktif Menjadi Air Bersih. *Jurnal Teknik POMITS*, Vol.

2, No. 2, ISSN: 2337-3539
(2301-9271 Print).

Sumantri. 2010. *Kesehatan Lingkungan*, Kencana Prenada Media Group, Jakarta.

Yazid, E. 2016. *Penuntun Praktikum Kimia Farmasi Toksikologi*, Akademi Analis Kesehatan Delima Husada, Gresik.