

PENURUNAN KESADAHAN DENGAN PENDIDIHAN PADA AIR SUMUR GALI DI DESA SIDOKUMPUL, KECAMATAN BUNGAH, GRESIK

E. Agustian Yazid^{*)}, Ardiansyah Faizal Afda'u

^{*)}Akademi Analis Kesehatan Delima Husada Gresik

ABSTRACT

Sidokumpul society, Bungah Gresik in complete water needs still use the water wells. In 2015, there were 6 cases of deaths due to kidney failure, one of the causes of kidney stones. Hardness in water is very instrumental in the formation of kidney stones. Decreased levels of hardness by boiling is one simple way, easier, and cheaper in improving the quality of raw water, especially water wells that will be used for daily needs. The purpose of this study to determine the levels of hardness in water wells, and how big penurunanan hardness levels after boiling. Boiling is performed at a temperature of 100 ° C with a variation of 5 minutes, 10 minutes and 15 minutes. This study uses complexometry.

Results showed that decreased levels of hardness after boiling. Early water hardness levels are 447.88 mg / l. After boiling for 5 minutes can reduce levels of hardness amounting to 136.13 mg / l with a 30.39% decline, boiling for 10 minutes hardness levels fell by 175.16 mg / l with penurunanan 39.11% and boil for 15 min levels down by 195.66 mg / l with a 43.69% decrease.

Keyword: level of hardness, water wells, boiling, complexometer.

PENDAHULUAN

Air dan kehidupan merupakan dua hal yang tidak bisa dipisahkan, air merupakan senyawa yang sangat penting bagi semua bentuk kehidupan yang diketahui sampai saat ini di bumi, air menutupi hampir 71% permukaan bumi, sedangkan sisanya (30%) berupa daratan (Gabriel, 2001). Tidak dapat dipungkiri, manusia juga sangat membutuhkan air untuk segala aspek kehidupan misalnya dalam kegiatan pertanian, industri dan pemenuhan kebutuhan rumah tangga. Maka dari itu air yang digunakan harus memenuhi syarat dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Secara kualitas, air harus tersedia pada kondisi yang memenuhi syarat kesehatan. Kualitas air dapat ditinjau dari segi fisika, kimia, dan biologi (Kusnaedi, 2010).

Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar 2013 hasil menunjukkan bahwa jenis sumber air untuk seluruh kebutuhan rumah tangga di Indonesia pada umumnya adalah sumur gali terlindung (29,2%), sumur pompa (24,1%), dan PDAM (19,7%). Di perkotaan, lebih banyak rumah tangga yang menggunakan air dari sumur bor/pompa (32,9%) dan air ledeng/PDAM (28,6%), sedangkan di pedesaan lebih banyak yang menggunakan sumur gali terlindung (32,7%). Untuk sumber air minum, rumah tangga di Indonesia menggunakan air kemasan, air isi ulang, air ledeng baik dari PDAM maupun membeli eceran, sumur bor, sumur gali terlindung, mata air, penampungan air hujan dan air sungai/irigasi.

Persyaratan air yang layak konsumsi atau air sehat adalah dapat memenuhi syarat kimia, fisik, dan biologis. Salah satu syarat kimia dalam persyaratan kualitas air adalah jumlah kandungan unsur Ca^{2+} dan Mg^{2+} dalam air yang keberadaannya biasa disebut dengan kesadahan air (Marsidi, R., 2001). Kesadahan yang tinggi biasanya terdapat pada air tanah di daerah yang bersifat kapur, dimana Ca^{2+} dan Mg^{2+} berasal (Alaerts, G., dan Santika, S.S. 2007). Kesadahan sering kali ditemukan pada air yang menjadi sumber baku air bersih yang

berasal dari tanah atau daerah yang tanahnya mengandung deposit garam mineral dan kapur (Sumantri, 2013).

Kesadahan dalam air sangat tidak dikehendaki baik untuk penggunaan rumah tangga maupun untuk penggunaan industri. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, kadar maksimum kesadahan yang diperbolehkan adalah 500 mg/l.

Dampak yang ditimbulkan dari kadar kesadahan yang tinggi adalah meningkatkan pemakaian sabun, tertutupnya pori-pori kulit, merubah warna porselin dan bila dikonsumsi dapat membahayakan bagi kesehatan manusia (Joko, 2010). Menurut WHO air yang kesadahannya tinggi dapat menimbulkan dampak terhadap kesehatan yaitu dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah jantung (cardiovascular disease) dan batu ginjal (urolithiasis) (Said, N.I. 2008).

Berdasarkan informasi yang diperoleh, sebagian dari warga Desa Sidokumpul, Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik, menderita penyakit ginjal. Dari wawancara dengan warga, di Desa tersebut dalam tahun 2015 terjadi 6 peristiwa kematian yang diakibatkan oleh penyakit ginjal. Salah satu penyebab penyakit ginjal selain konsumsi obat berlebih, diabetes, hipertensi, dan kerusakan glomerulus yaitu adanya batu ginjal yang mana dapat disebabkan kadar kalsium yang tinggi akibat konsumsi kalsium yang berlebih. Pengeluaran mineral kalsium dalam urin yang tinggi atau hiperkalsiuria mengindikasikan adanya potensi untuk menderita penyakit ginjal (Cahyono, 2009). Berdasarkan penelitian Schwartz BF, 2002 pada 4833 pasien di Texas yang dibedakan atas tingkat kesadahan air minum yang dikonsumsi terhadap kadar kalsium dalam urin diperoleh hasil bahwa kadar kalsium dalam urin meningkat secara langsung dengan kesadahan air minum yang mengandung kalsium.

Kesadahan sendiri dapat dihilangkan ataupun diturunkan, penurunan kesadahan air adalah suatu proses untuk menghilangkan atau mengurangi kandungan kation Ca^{2+} dan Mg^{2+} dari dalam air. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk melunakan kesadahan adalah dengan pendidihan atau pemanasan, yaitu pemasakan air menyebabkan terlepasnya atau dikeluarkannya karbondioksida dari dalam air dan membentuk endapan $CaCO_3$ yang tidak larut. Cara ini lebih mudah dilakukan oleh masyarakat dan dengan estimasi biaya yang tidak mahal. Adapun proses lain yaitu dengan pengendapan (dengan ditambahkan kapur soda), pertukaran ion (ion exchange) (Mubarak, dkk 2009).

Analisis kesadahan dapat dilakukan dengan beberapa metode antara lain gravimetri, spektrofotometri uv-visibel, spektrofotometer serapan atom, dan titrasi kompleksometri. Analisis dengan metode kompleksometri lebih mudah dilakukan dan biayanya pun relatif lebih murah.

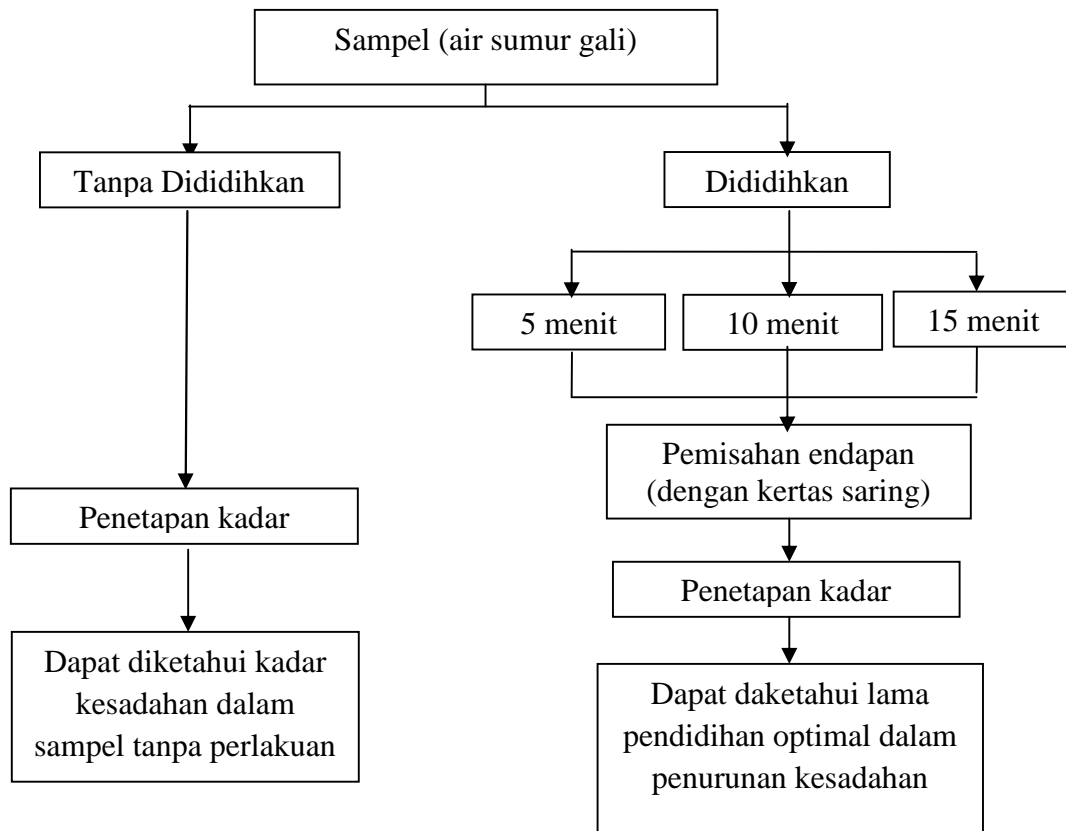
Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai kadar kesadahan pada air sumur gali yang berada di Desa Sidokumpul, Kecamatan Bungah, Gresik dan juga cara yang mudah dan murah untuk menurunkan kesadahan air tersebut.

BAHAN DAN METODE

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan rancangan penelitian eksperimen yaitu mengetahui pengaruh lama waktu pendidihan terhadap penurunan kesadahan pada sampel air sumur atau gali dengan menggunakan teknik analisa kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini homogen, yakni seluruh sumur gali yang ada di Desa Sidokumpul RT. 4 dan 5 yang berjumlah 30 buah. Adapun teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan teknik sampling secara acak, dari populasi yang ada, diambil sampel sebanyak 5 buah. Bahan yang digunakan adalah air sumur gali, EDTA 0,01 M, larutan $ZnSO_4$ 0,01 M, buffer pH 10, indikator EBT, dan aquadm.

Prosedur pengambilan sampel sesuai dengan SNI 06-2412-1991, yaitu:

1. Pada sumur gali contoh diambil pada kedalaman 20 cm di bawah permukaan air dan sebaiknya diambil pada pagi hari. Dengan menyiapkan botol air mineral 1500 ml yang sudah diberi pemberat, kemudian dimasukkan ke dalam sumur gali. Botol dibilas dengan sampel terlebih dahulu, sebelum sampel yang akan dianalisis dimasukkan, dan label (kode sampel, waktu, dan suhu).
2. Pada sumur bor dengan pompa tangan /mesin, contoh diambil dari kran/mulut pompa tempat keluarnya air setelah air dibuang selama lebih kurang lima menit. Botol dibilas dengan sampel terlebih dahulu, sebelum sampel yang akan dianalisis dimasukkan.



Gambar 1. Kerangka kerja penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

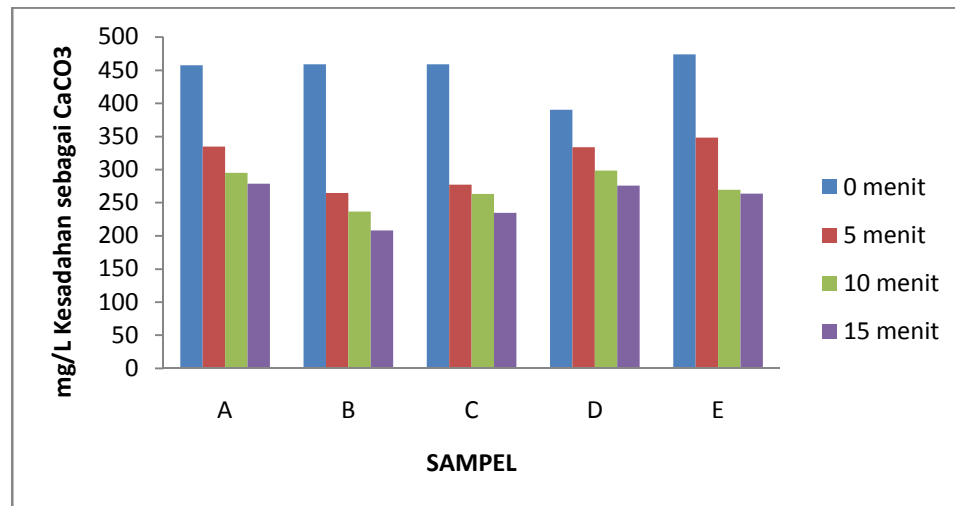
Berdasarkan analisis kesadahan kalsium pada air sumur di Desa Sidokumpul, Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik dengan variasi waktu pemanasan 5 menit, 10 menit, dan 15 menit, diperoleh hasil kadar kesadahan yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Kesadahan pada Air Sumur di Desa Sidokumpul, Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik

SAMPSEL	Kadar Kesadahan kesadahan dalam CaCO ₃ (mg/L)				Permenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/20 10
	0 menit	5 menit	10 menit	15 menit	

A	457,7	334,8	295,3	278,7	500
B	459	264,7	236,6	208,1	
C	458,8	277,4	263,2	234,6	
D	390,1	333,7	298,7	276	
E	473,8	346,1	269,8	263,7	
Rata-rata	447,88	311,76	272,72	252,22	

Dari data hasil analisis kesadahan kaesdahan pada air sumur yang berada di Desa Sidokumpul, Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik dengan variasi waktu pemanasan 5 menit, 10 menit, dan 15 menit, diperoleh dengan diagram batang pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram batang analisis kesadahan dalam CaCO₃ dengan variasi waktu pendidihan.

Berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan di Desa Sidokumpul, Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik diketahui bahwa air yang ada di sana memiliki kadar kesadahan yang masih sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan air minum, kadar yang diperbolehkan yaitu 500 mg/L, adapun dari semua sampel yang diperiksa masih menunjukkan kadar di bawah ambang batas yang ditentukan. Kadar tertinggi yaitu 459 mg/L dan kadar yang paling rendah yaitu 390,1 mg/L dengan rata-rata kadar kesadahan 447,88 mg/L. Meskipun demikian menurut Joko (2010) menyatakan bila kesadahan di atas 300 mg/L dan dikonsumsi secara terus menerus akan merusak ginjal manusia.

Hasil penurunan kadar kesadahan dengan lama pendidihan 5 menit rata-rata sebesar 311,76 mg/L, lama pendidihan 10 menit kadar kesadahan sebesar 272,72 mg/L dan lama pendidihan 15 menit kadar kesadahan sebesar 252,22 mg/L. Sedangkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Air Minum adalah 500 mg/L. Kadar kesadahan bisa turun karena pemasakan air menyebabkan terlepasnya atau dikeluarkannya karbondioksida dari dalam air dan membentuk endapan CaCO₃ ataupun MgCO₃ yang tidak larut. Endapan yang terbentuk dapat dipisahkan sehingga kadar kesadahan menjadi berkurang atau turun.

Dari ketiga lama pendidihan, ternyata dapat menurunkan kesadahan. Jika kesadahan dapat diturunkan hingga dibawah batas yang ditentukan maka akan mengurangi efek yang ditimbulkan akibat kadar kesadahan yang tinggi diantaranya timbulnya lapisan kerak pada ketel pemanas air, perpipaan, meningkatkan pemakaian sabun, tertutupnya pori-pori kulit,

merubah warna porselin dan bila dikonsumsi dapat membahayakan bagi kesehatan manusia (Joko, 2010). Menurut WHO air yang kesadahan tinggi dapat menimbulkan dampak terhadap kesehatan yaitu dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah jantung (cardiovascular disease) dan batu ginjal (urolithiasis) (Said, 2008).

Perlakuan variasi waktu pendidihan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa waktu optimal yang dibutuhkan untuk menurunkan kesadahan. Persentase penurunan kadar kesadahan berkisar antara 30,39%-43,69%, dimana semakin lama waktu pendidihan air, maka penurunan kesadahan semakin besar. Dari penelitian ini pada lama pendidihan 5 menit sudah dapat menurunkan kesadahan 30,39%, dan pada lama pendidihan 10 menit dapat menurunkan kesadahan hingga 39,11%, meskipun demikian lama pendidihan paling efektif adalah 15 menit dengan prosentase penurunan hingga 43,69%.

Perbedaan waktu pendidihan memberikan pengaruh pada penurunan kesadahan, hal ini dikarenakan kandungan garam $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ pada air sadah semakin banyak yang berubah menjadi CaCO_3 yang mempunyai sifat kelarutan yang kecil terhadap air akibat pemanasan yang dilakukan, sehingga dapat diendapkan (Said,2008).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang penurunan kesadahan dengan pemanasan pada sampel air sumur gali dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kadar kesadahan air sumur gali yang berada di Desa Sidokumpul, Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik sebelum dilakukan perlakuan yaitu rata-rata 447,88 mg/L.
2. Pendidihan dapat menurunkan kadar kesadahan air sumur gali yang berada di Desa Sidokumpul, Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik.
3. Terdapat perbedaan penurunan kadar kesadahan air sumur gali yang berada di Desa Sidokumpul, Kecamatan Bungah, Kabupaten Gresik dengan variasi pendidihan 5, 10, dan 15 menit.
4. Waktu pendidihan optimal dalam penurunan kadar Kesadahan yaitu 15 menit, dengan penurunan kadar kesadahan sebesar 195,66 mg/l dengan efektivitas 43,69%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G., dan Santika S.S. 2007. *Metode Penelitian Air*, Usaha Nasional, Surabaya.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013, Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Cahyono, Suharjo B. 2009. *Batu Ginjal*, penerbit konnisius, Yogyakarta.
- Depkes RI. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- Gabriel, J.F. 2001. *Parameter Fisika-Kimia Perairan Sebagai Penentu Kualitas Air*, Graha Ilmu, Jakarta.
- Joko, T. 2000. *Unit Produksi dalam Sistem Penyediaan Air Minum*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Kusnaedi. 2010. *Mengolah Air Kotor untuk Air Minum*, Penebar Swadaya, Jakarta.

- Mubarak, dan Cahyatin,. 2009. *Ilmu Kesehatan Masyarakat Teori dan Amplikasi*, Salemba Medika, Jakarta.
- Said, N.I. 2008. *Teknologi Pengelolaan Air Minum “Teori dan Pengalaman Praktis”*, Pusat Teknologi Lingkungan, Jakarta Pusat.
- Sumantri, A. 2013. *Kesehatan Lingkungan*, Kencana Prenada Group, Jakarta.