

## Penurunan Kesadahan Pada Air Sumur Gali Melalui Proses Pemanasan Menggunakan Wadah Periuk Tanah

Albertus Ata Maran\*, Blandina Niga Pare\*

\*Jurusan Sanitasi, Poltekkes Kemenkes Kupang

### Article Info

#### Article history:

Received Jun 12<sup>th</sup>, 2019

Revised Aug 20<sup>th</sup>, 2019

Accepted Aug 26<sup>th</sup>, 2019

#### Keyword:

Kesadahan,  
Air Sumur Gali,  
Waktu Pemanasan  
Wadah Periuk Tanah

### ABSTRACT

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan manusia. Salah satu parameter kimia air adalah kesadahan, air yang sadah menyebabkan konsumsi sabun lebih tinggi, mengakibatkan kerak putih pada dinding pipa, cerek, panci dan peralatan rumah tangga lainnya. Endapan tersebut disebabkan oleh endapan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), air yang sadah jika dikonsumsi secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan penyakit batu ginjal. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kesadahan air sumur gali sebelum dan sesudah proses pemanasan menggunakan wadah periuk tanah dengan variasi waktu 40 menit, 55 menit dan 70 menit. Jenis penelitian adalah pra eksperimen dengan rancangan *one group pretest posttest*. Variabel penelitiannya adalah kandungan kesadahan air sumur gali sebelum dan sesudah pemanasan menggunakan wadah periuk tanah selama 40 menit, 55 menit dan 70 menit. Objek penelitiannya adalah kesadahan pada air sumur gali setelah proses pemanasan menggunakan wadah periuk tanah. Metode pengumpulan data melalui pemeriksaan di Laboratorium Kimia Jurusan Kesehatan Lingkungan Kupang dan dianalisa kemudian dibandingkan dengan Standar Peraturan Menteri Kesehatan RI. No. 416/MENKES/PER/IX/1990, Tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih dan Peraturan Menteri Kesehatan RI NO. 492/MENKES/PER/1V/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kesadahan air sumur gali sebelum proses pemanasan sebesar 460,41 mg/l dan setelah pemanasan selama 40 menit sebesar 340,7 mg/l, selama 55 menit sebesar 273,57 mg/l dan selama 70 menit sebesar 164,01 mg/l. Kandungan kesadahan pada air sumur gali sebelum dan sesudah pemanasan selama 40 menit, 55 menit dan 70 menit masih memenuhi syarat kesehatan untuk dikonsumsi dan dari ketiga variasi waktu dalam proses pemanasan air tersebut menunjukkan bahwa lama waktu 70 menit lebih efektif dalam menurunkan kesadahan air yaitu sebesar 64,3 %. Disarankan kepada masyarakat untuk melakukan pengolahan air dengan menggunakan wadah periuk tanah sebagai media untuk menurunkan kesadahan air.

### Corresponding Author:

Albertus Ata Maran  
Departement of Sanitation,  
Poltekkes Kemenkes Kupang,  
Piet A. Tallo st - Liliba –  
Kupang.  
vanchuekh@gmail.com

### 1. PENDAHULUAN

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan manusia, sekitar tiga perempat bagian dari tubuh kita terdiri dari air dan tidak seorangpun yang dapat hidup lebih dari 4-5 hari tanpa meminum air. Air merupakan pelarut yang baik, hal ini menyebabkan air di alam tidak dijumpai dalam keadaan murni. Air dialam mengandung berbagai zat terlarut dan zat tidak terlarut dan juga mengandung berbagai mikroorganisme. Pada dasarnya air bersih harus memenuhi syarat kualitas yang meliputi syarat fisika, kimia, biologi dan radioaktif (Aliyah, 2011).

Salah satu parameter kimia air adalah kesadahan. Air sadah menyebabkan konsumsi sabun yang

tinggi, karena ada hubungan kimiawi antara ion kesadahan dengan molekul sabun yang menyebabkan sifat deterjen hilang. Kesadahan dalam air terutama disebabkan oleh ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  juga oleh  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  dan kation yang bermuatan dua. Air yang dengan kesadahan tinggi biasanya terdapat pada air tanah di daerah berkapur tinggi, dimana biasanya  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  berasal dari kalsium bikarbona ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ) atau magnesium karbonat ( $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ). Kelebihan ion  $\text{Ca}^{2+}$  serta  $\text{CO}_3^{2-}$  mengakibatkan kerak pada dinding pipa, cerek, panci, yang disebabkan oleh endapan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Kerak ini akan mengurangi penampang basah pipa, cerek, panci dan menyulitkan pemanasan air.

Air yang sadah juga jika dikonsumsi secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan penyakit batu ginjal.

Kesadahan pada air dapat diturunkan dengan proses pemanasan menggunakan wadah periuk tanah yang terbuat dari tanah liat. terkandung batuan silica yang merupakan senyawa dari zeolit. Salah satu media yang digunakan untuk menurunkan kesadahan yaitu dengan menggunakan media zeolit yang berasal dari mineral alumino silica yang terdehidrasi dengan kation-kation alkali dan alkali tanah, dan memiliki struktur dalam tiga dimensi yang tidak terbatas dengan rongga-rongga. Adanya perbandingan silica dan aluminium yang bervariasi, menghasilkan banyak jenis mineral zeolit yang terdapat di alam (Anonym, 2005.).

Sampai saat ini wadah periuk tanah masih digunakan oleh masyarakat Nusa Tenggara Timur khususnya di pedesaan baik itu sebagai peralatan untuk memasak, contohnya seperti memasak obat-obatan herbal, menggoreng kopi, merebus air ataupun sebagai tempat penampungan air bersih. Selain harganya yang murah dan dapat dijangkau ternyata wadah periuk tanah juga mudah di dapat.

Kelurahan Maulafa mempunyai jumlah penduduk sebanyak 11.289 jiwa dengan jumlah KK sebanyak 2.569, jumlah sarana penyediaan air bersih berupa sumur gali di kelurahan Maulafa sebanyak 769 buah. Kelurahan Maulafa mempunyai struktur tanah berkapur yang merupakan indikator bahwa air tanah di Kelurahan Maulafa bersifat sadah (PUSKESMAS). Permasalahannya dalam penelitian ini adalah bagaimanakan penurunan kesadahan pada air sumur gali melalui proses pemanasan dengan menggunakan wadah periuk tanah ? Tujuan dari Penelitian ini Untuk mengetahui kesadahan pada air sumur gali melalui proses sebelum dan sesudah pemanasan dengan menggunakan wadah periuk tanah.

## 2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan Jenis penelitian praeksperimen untuk mengetahui penurunan kandungan kesadahan pada air sumur gali melalui proses pemanasan dengan menggunakan wadah periuk tanah dengan rancangan Penelitian “*One Group Pretest -Postest*” dengan variabel penelitian adalah kandungan kesadahan pada air sumur gali sebelum melalui proses pemanasan dengan menggunakan wadah periuk tanah dan kandungan kesadahan pada air sumur gali melalui proses pemanasan dengan menggunakan wadah periuk tanah selama 40 menit, 55 menit, 70 menit. proses pemanasan menggunakan metode Titration EDTA

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata kandungan kesadahan pada air sumur gali sebelum dilakukan proses pemanasan dengan menggunakan wadah periuk tanah dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel. 1. Rata-Rata Kandungan Kesadahan Air Sumur Gali Sebelum Pemanasan

No	Titik	Kandungan Kesadahan	Keterangan
1	Atas	440,39 mg/l	MS
2	Tengah	500,45 mg/l	TMS
3	Bawah	440,39 mg/l	MS
Rata-rata		460, 41 mg/l	MS

MS. Memenuhi Syarat, ; TMS. Tidak Memenuhi Syarat

Tabel 2. Rata-Rata Kandungan Kesadahan Setelah Pemanasan Menggunakan Wadah Periuk Tanah Selama 40 Menit, 55 Menit, 70 Menit

Kompur	Waktu 40 Menit	Waktu 55 Menit	Waktu 70 Menit
1	371,53 mg/l	300,27 mg/l	160,14 mg/l
2	340,30 mg/l	250,22 mg/l	171,35 mg/l
3	310,27 mg/l	270,24 mg/l	160,54 mg/l
Rata-rata	340,7 mg/l	273,57 mg/l	164,01 mg/l
Keterangan	TMS	TMS	TMS

MS. Memenuhi Syarat, ; TMS. Tidak Memenuhi Syarat

Tabel 3. Efisiensi Penurunan Kesadahan Air Sumur Gali Melalui Pemanasan Menggunakan Wadah Periuk Tanah Selama(40, 55, 70 Menit)

Rata-rata Kesadahan Air	Kesadahan mg/l	Efisiensi %
Sebelum pemanasan	460,41	
Sesudah pemanasan selama 40 menit	340,7	26,00%
Sesudah pemanasan selama 55 menit	273,57	40,50%
Sesudah pemanasan selama 70 menit	164,01	64,30%

Kesadahan disebabkan karena air mengandung mineral dari kation logam bervalensi dua dalam jumlah yang berlebihan. Air sadah adalah air yang mengandung garam-garam Ca dan Mg kadang-kadang garam Fe dan Mn. Kesadahan total yaitu jumlah ion  $Ca^{2+}$  dan  $Mg^{2+}$  yang ditentukan melalui titrasi EDTA sebagai titran dengan menggunakan indikator yang peka terhadap semua kation tersebut.

Kandungan kesadahan pada air sumur gali di Kelurahan Maulafa diperoleh hasil sebesar 340,41 mg/l apabila dibandingkan dengan standar Permenkes RI. No.416 tahun 1990 tentang standar baku mutu air bersih yaitu 500 mg/l maka hasil pemeriksaan tersebut masih memenuhi syarat dari kualitas kimianya. Hal ini dimungkinkan karena belum dilakukan proses pengolahan dan juga sudah terjadi proses pengendapan secara grafitasi yang dipengaruhi oleh lama waktu pendiaman air tersebut. Akan tetapi air sumur gali tersebut harus tetap diolah dengan cara pemanasan air sampai mendidih dengan menggunakan wadah periuk tanah karena air tersebut masih mengandung bakteri e-coli yang juga dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti penyakit diare.

Kandungan kesadahan pada air sumur gali di Kelurahan Maulafa setelah dipanaskan selama 40 menit dengan menggunakan wadah periuk tanah dan pengulangannya sebanyak tiga kali diperoleh hasil rata-rata sebesar 340,7 mg/l apabila dibandingkan dengan kadar kesadahan yang dibutuhkan oleh tubuh manusia yakni sebesar 60-120 mg/l maka dapat dikatakan bahwa air tersebut tidak memenuhi syarat kesehatan karena melebihi kadar yang diperbolehkan dalam tubuh manusia. Kadar kesadahan dalam tubuh masih sangat relatif karena klasifikasi kadar kesadahan yang dibutuhkan oleh tubuh manusia dari setiap pandangan atau pendapat berbeda, sehingga belum dijadikan sebagai standar yang baku. Jika dibandingkan tingkat kesadahan air sebelum diolah dengan air setelah diolah menggunakan wadah periuk tanah maka telah terjadi penurunan kesadahan dari 460,41 mg/l menjadi 340,7 mg/l. Hasil tersebut apabila dibandingkan berdasarkan Permenkes No. 492 tahun 2010 tentang kualitas air minum sudah memenuhi syarat karena tidak melebihi 500 mg/l. Hal ini terjadi karena salah satu cara untuk menurunkan kesadahan air yaitu dengan melakukan pemanasan menggunakan wadah periuk tanah dimana wadah tersebut terkandung pasir silica yang merupakan senyawa dari zeolit yang memiliki rongga-rongga yang berfungsi untuk menyerap kadar kapur tersebut sehingga terjadi proses penguapan  $CO_2$  dan pengendapan  $CaCO_3$  semakin banyak. Hal inilah yang memungkinkan terjadinya penurunan tingkat kesadahan pada air.

Kandungan kesadahan pada air sumur gali setelah dipanaskan selama 55 menit dengan pengulangan

*Penurunan Kesadahan Pada Air Sumur Gali Melalui Proses Pemanasan Menggunakan Wadah Periuk Tanah (Albertus Ata Maran)*

sebanyak tiga kali diperoleh hasil rata-rata sebesar 273,57 mg/l apabila dibandingkan dengan kadar kesadahan yang dibutuhkan oleh tubuh manusia yakni sebesar 60-120 mg/l maka dapat dikatakan bahwa air tersebut tidak memenuhi syarat kesehatan karena melebihi kadar yang diperbolehkan dalam tubuh manusia. Kadar kesadahan dalam tubuh masih sangat relatif karena klasifikasi kadar kesadahan yang dibutuhkan oleh tubuh manusia dari setiap pandangan atau pendapat berbeda, sehingga belum dijadikan sebagai standar yang baku. Kandungan setelah proses pemanasan selama 55 menit jika dibandingkan dengan kandungan kesadahan setelah pemanasan selama 40 menit terjadi penurunan kesadahan dari 340,7 mg/l menjadi 273,57 mg/l. Hasil tersebut apabila dibandingkan berdasarkan Permenkes No. 492 tahun 2010 tentang kualitas air minum sudah memenuhi syarat karena tidak melebihi 500 mg/l. Hal ini terjadi karena salah satu cara untuk menurunkan kesadahan air yaitu dengan melakukan pemanasan menggunakan wadah periuk tanah dimana wadah tersebut terkandung pasir silika yang merupakan senyawa dari zeolit yang memiliki rongga-rongga yang berfungsi untuk menyerap kadar kapur tersebut sehingga terjadi proses penguapan CO<sub>2</sub> dan pengendapan CaCO<sub>3</sub> semakin banyak. Hal inilah yang memungkinkan terjadinya penurunan tingkat kesadahan pada air.

Kandungan kesadahan pada air sumur gali setelah dipanaskan selama 70 menit dengan pengulangan sebanyak tiga kali diperoleh hasil rata-rata sebesar 164,01 mg/l apabila dibandingkan dengan kadar kesadahan yang dibutuhkan oleh tubuh manusia sebesar 60-120 mg/l maka air tersebut tidak memenuhi syarat kesehatan karena melebihi kadar yang diperbolehkan dalam tubuh manusia. Kadar kesadahan dalam tubuh masih sangat relatif karena klasifikasi kadar kesadahan yang dibutuhkan oleh tubuh manusia dari setiap pandangan atau pendapat berbeda, sehingga belum dijadikan sebagai standar yang baku. Kandungan setelah proses pemanasan selama 70 menit jika dibandingkan dengan kandungan kesadahan setelah pemanasan selama 55 menit terjadi penurunan kesadahan dari 273,57 mg/l menjadi 164,01 mg/l. Hasil tersebut apabila dibandingkan berdasarkan Permenkes No. 492 tahun 2010 tentang kualitas air minum sudah memenuhi syarat karena tidak melebihi 500 mg/l. Hal ini terjadi karena salah satu cara untuk menurunkan kesadahan air yaitu dengan melakukan pemanasan menggunakan wadah periuk tanah dimana wadah tersebut terkandung pasir silika yang merupakan senyawa dari zeolit yang memiliki rongga-rongga yang berfungsi untuk menyerap kadar kapur tersebut sehingga terjadi proses penguapan CO<sub>2</sub> dan pengendapan CaCO<sub>3</sub> semakin banyak. Hal inilah yang memungkinkan terjadinya penurunan tingkat kesadahan pada air.

Berbagai metode telah dikembangkan untuk memperoleh air bersih dengan tingkat kesadahan yang rendah seperti pemanasan air, pertukaran ion, filtrasi, destilasi, lektrolisis, osmosis balik, sterilisasi, metode gamping soda, dan lain sebagainya dengan media yang digunakan seperti abu soda, pasir, kerikil, ijuk, arang, dan zeolit. Metode pemanasan air dapat menghilangkan kesadahan sementara, yaitu dengan cara air tersebut dimasak atau direbus sampai mendidih dan akan membentuk endapan ion kalsium dan magnesium.

Proses penurunan tingkat kesadahan air sangat dibutuhkan karena air yang sadah dapat menimbulkan kerak putih pada cerek dan panci maupun peralatan rumah tangga lainnya sehingga menyulitkan proses pemanasan air dan air yang sadah juga jika dikonsumsi secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama maka kadar kapur tersebut akan terakumulasi dalam organ tubuh (ginjal) sehingga akan menyebabkan penyakit batu ginjal.

Efektifitas penurunan kesadahan air sumur gali dengan menggunakan wadah periuk tanah berdasarkan perbandingan lama waktu menunjukkan bahwa semakin lama waktu yang digunakan untuk pemanasan maka semakin efektif penurunannya, seperti terlihat pada tabel. 8 maupun pada grafik 1. Hal ini mungkin terjadi karena tekanan panas membuat kesadahnya terserap oleh pori-pori wadah periuk tanah tersebut, oleh sebab itu masyarakat dapat memanfaatkan cara ini karena wadah periuk tanah merupakan salah satu alternatif sebagai media dalam menurunkan kesadahan air. Dengan demikian masyarakat diharapkan agar dapat mengonsumsi air yang sehat sesuai dengan Permenkes No. 492 tahun 2010 tentang kualitas air minum sudah memenuhi syarat karena tidak melebihi 500 mg/l.

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan disimpulkan bahwa Kandungan kesadahan pada air sumur gali sebelum proses pemanasan menggunakan wadah periuk tanah sebesar 460,41 mg/l. dan setelah proses pemanasan menggunakan wadah periuk tanah selama 40 menit sebesar 340,7 mg/l 55 menit sebesar 273,57

mg/l 70 menit sebesar 164,01 mg/l, dan memenuhi standar kualitas air bersih berdasarkan Permenkes No 416 tahun 1990 yaitu 500 mg/l. dan di harapkan agar masyarakat Melakukan pengolahan air dengan cara pemanasan air hingga mendidih dengan menggunakan wadah periuk tanah sebagai media menurunkan kesadahan air sementara.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Alaerts,GA, 1987, Metoda Penelitian Air, Usaha Nasional, Surabaya-Indonesia
2. Anonym, 2015, tanah liat, dibaca tanggal 13 Februari 2016, [https://id.wikipedia.org/wiki/Tanah\\_liat](https://id.wikipedia.org/wiki/Tanah_liat).
3. Aliyah, 2011, Mengenal Teknik Penjernihan Air
4. Chandra, 2012, Pengantar Kesehatan Lingkungan, Buku Kedokteran Egc, Jakarta
5. Handoyo, 2014, Khasiat Dan Keajaiban Air Putih, Dunia Sehat, Jakarta Timur
6. Kusnaedi, 2010, Mengolah Air Kotor Untuk Air Minum, Penebar Swadaya, Jakarta
7. Laporan Magang Di Puskesmas Penfui Kota Kupang Tahun 2014-2015
8. Notoatmodjo, 2002, Metodologi Penelitian, PT. Rineka Cipta, Jakarta
9. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 416/MENKES/PER/1990, Persyaratan Kualitas Air Bersih Tanggal 3 September 1990
10. Peraturan Pemerintah Nomor 88 TAHUN 2020, Pengelompokkan Kualitas Air
11. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKES/PER/1V/2010, Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum
12. Peraturan Pemerintah Nomor 82 TAHUN 2001, Tentang Pengelompokkan Kualitas Air
13. Sumantri, 2013, Kesehatan Lingkungan, Kencana Prenada Media Group, Jakarta
14. Sugiharto, 1984, Penyehatan Air Bersih, Depkes RI Pusat
15. Winarsih, 2005, Pengetahuan Sanitasi Dan Aplikasinya, Aneka Ilmu, Semarang
16. Waluyo, 2005, Mikrobiolog Lingkungan, Rineka Cipta, Jakarta