

**PEMERIKSAAN KADAR KESADAHAN AIR SUMUR GALI SEBELUM DAN  
SESUDAH PENAMBAHAN ZEOLIT SINTETIS DI DESA TEMON  
KECAMATAN SAWOO KABUPATEN PONOROGO**

Priharsa Septin Anggun Pratama<sup>1</sup>  
STIKes Insan Cendekia Medika<sup>1</sup>  
Email : [phiharsa\\_pratama@gmail.com](mailto:phiharsa_pratama@gmail.com)<sup>1</sup>

**ABSTRAK**

**Pendahuluan:** Air merupakan sumber daya alam yang penting dalam kehidupan. Sumber air yang digunakan adalah sumur gali. Air yang sehat harus memenuhi persyaratan fisika, kimia dan mikrobiologi. Syarat kimia yang di periksa adalah kesadahan. Kesadahan dalam air menyebabkan penyakit gagal ginjal, rusaknya perabotan rumah tangga. Salah satu penyebab kesadahan adalah batu marmer karena mengandung Mg dan Ca. Zeolit digunakan untuk menjernihkan air sadah karena mempunyai sifat penukar ion. **Tujuan** penelitian ini untuk mengetahui kadar kesadahan air sumur gali sebelum dan sesudah penambahan zeolit di desa Temon kecamatan Sawoo kabupaten Ponorogo. **Metode:** ini adalah deskriptif menggunakan 12 sampel air sumur gali sebelum dan sesudah penambahan zeolit . Teknik pengambilan sampel menggunakan metode *total sampling*. Variabel yang digunakan adalah pemeriksaan kadar kesadahan air sumur gali sebelum dan sesudah penambahan zeolit sintetis .Pengolahan data yang digunakan adalah *Coding* dan *Tabulating*. Metode yang digunakan titrasi EDTA. **Hasil:** didapatkan seluruh sampel air sumur gali sebelum dan sesudah penambahan zeolit kurang dari 500 mg/L. Sebelum penambahan didapatkan kadar kesadahan rata-rata 274,2 mg/L dan sesudah penambahan rata-rata menjadi 202,5 mg/L. Perbedaan kadar kesadahan tersebut karena adanya pertukaran ion antara Na<sup>+</sup> dan Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>. **Kesimpulan:** Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kadar kesadahan air sumur gali sebelum dan sesudah penambahan zeolit sintetis masih memenuhi syarat kadar maksimum kesadahan dan masih layak dikonsumsi. **Saran:** Diharapkan agar bisa melakukan penelitian lebih lanjut terhadap kualitas air sumur gali dalam pemeriksaan kadar kesadahan air dengan perbandingan zeolit sintetis dan air yang berbeda seperti perbandingan 4:2 dan seterusnya, variasi waktu pemutaran.

**Kata kunci :** air sumur gali, kesadahan, zeolit, batu marmer

**EXAMINATION OF HARDNESS WATER WELL CONDITIONS BEFORE AND  
AFTER ADDITION OF SYNTHETIC ZEOLITE IN TEMON VILLAGE, SAWOO,  
PONOROGO DISTRICT**

**ABSTRACT**

**Intoduction** Water is an important natural resource in life. The source of water that often used is dug wells. Healthy water must have good physical, chemical and microbiological requirements. Chemical requirements that are examined are hardness. Hardness in water causes kidney failure, damage to the household furniture. One of the causes of hardness is marble because it contains Mg and Ca. Synthethic zeolit is used to clear hard-water because it has ion-exchange properties. **Aims:** Based on those reasons the researcher fascinating to conducting a study that aimed to determine the level of dug well water hardness before and after the addition of zeolite in Temon village, Sawoo sub-district, Ponorogo district. **Method** used a descriptive design in this study, using 12 samples of dug well water before and after the addition of synthetic zeolite. The sampling technique used total sampling method. The data processing used is Coding and Tabulating. Using titration EDTA method. **Result:**, all samples of dug well water before and after the addition of zeolite less than 500 mg/L. Before the addition, it was found that the average hardness level was 274.2 mg / L and after the addition it was an average of 202.5 mg / L. The difference in

*hardness is due to the ion exchange between  $Na^+$  and  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ . **Conclusion:** that the hardness level of dug well water before and after the addition of synthetic zeolite still meets the maximum hardness level requirements and is still suitable for consumption. **Recommend:** to be expected to do further research to water well condition of hardness water with a comparison of synthetic zeolites and different water such as a 4: 2 ratio and so on, variations in the turning time.*

**Keywords:** dug-well water, hardness, zeolite, marble

## PENDAHULUAN

Air merupakan sumber kehidupan di muka bumi ini, sebagai sumber daya alam yang sangat penting dalam kehidupan. Terdapat beberapa sumber air yang digunakan oleh masyarakat. Seperti sumur gali dan sumur bor. Masyarakat pedesaan umumnya menggunakan sumur gali untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Air yang sehat harus memenuhi beberapa persyaratan. Menurut PERMENKES RI nomor 492/Menkes/IV/2010 menyatakan air yang sehat harus memenuhi persyaratan fisik, kimia, dan mikrobiologi (Wulandari, 2017). Salah satu parameter kimia yang sering dijumpai adalah kesadahan air. Kesadahan pada air disebabkan oleh adanya kandungan ion logam  $Ca^{2+}$  dan  $Mg^{2+}$  yang cukup tinggi yang dapat menimbulkan permasalahan baik dari segi kesehatan maupun peralatan yang digunakan (Putranto *et al*, 2015). Batas maksimum kesadahan dalam air bersih adalah 500 mg/L (Rahmawati dan Nurhayati, 2016). Desa Temon merupakan desa yang masih menggunakan sumur gali untuk memenuhi kebutuhan mereka. Terdapat 12 sumur gali yang masih digunakan warga sampai sekarang. Salah satu penyebab kesadahan adalah batu marmer yang merupakan batuan yang berasal dari proses metamorfosa dolomite yang mengandung unsur hara Magnesium (Mg) dan Kalsium (Ca) (Azizah, 2017). Air yang sadah dapat menyebabkan penyakit gagal ginjal, berkurangnya pembersihan sehingga proses pencucian tidak maksimal, perabotan rumah tangga cepat berkarat dan rusak. Kesadahan dapat dihilangkan dengan menggunakan zeolit. Zeolit mempunyai sifat sebagai penukar

ion dan sebagai absorben karena mempunyai rongga. Berdasarkan uraian tersebut maka diperlukan pemeriksaan kesadahan air yang dapat menggunakan metode titrasi kompleksometri atau sering disebut juga titrasi EDTA untuk mengetahui kadar kesadahan air sumur gali dengan penambahan zeolit sintetis di Desa Temon Kecamatan Sawoo Kabupaten Ponorogo.

## Tujuan

Untuk mengetahui kadar kesadahan air sumur gali sebelum dan sesudah penambahan zeolit sintetis di Desa Temon Kecamatan Sawoo Kabupaten Ponorogo

## Manfaat Teoritis

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tingkat kadar kesadahan air di wilayah mereka,
2. Memberikan informasi kepada masyarakat untuk selalu menjaga kebersihan lingkungan sekitar.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Desa Temon Kecamatan Sawoo Kabupaten Ponorogo, pemeriksaan dilakukan di laboratorium kimia program studi D III Analisis Kesehatan STIKes ICMe Jombang. Waktu Penelitian ini mulai dilaksanakan bulan April-juli 2019. Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan, menjelaskan, menemukan dan memaparkan sesuatu yang diteliti. Peneliti menggunakan penelitian deskriptif karena peneliti hanya ingin melihat kadar

kesadahan air sumur gali sebelum dan sesudah penambahan zeolit sintetis.

Bahan penelitian yang digunakan adalah 12 sampel air sumur gali sebelum dan sesudah penambahan zeolit sintetis di Desa Temon Kecamatan Sawoo Kabupaten Ponorogo.

Populasi dalam penelitian ini 12 air sumur gali dan variabel dalam penelitian ini adalah pemeriksaan kadar kesadahan air sumur gali sebelum dan sesudah penambahan zeolit sintetis. Teknik pengambilan sampel menggunakan *total sampling*. Metode pemeriksaan menggunakan metode titrasi EDTA atau titrasi kompleksometri. Pengolahan data menggunakan *coding* dan *tabulating*.

**Pemeriksaan kadar kesadahan sebelum penamhan zeolit sintetis**

10 ml air sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan menambahkan 2 ml buffer pH 10 dan 2 ml KCN 10%. Ditambah beberapa tetes indikator EBT. Kemudian dititrasi dengan larutan EDTA sampai berubah warna dari ungu menjadi biru. (SNI 06-6989.12-2014)

**Pemeriksaan kadar kesadahan sebelum penamhan zeolit sintetis**

Memasukkan air sampel sebanyak 500 ml ke beaker glass ditambah 125 gram zeolit kemudian memutar selama 150 detik. Menyaring menggunakan kapas. Mengambil 10 ml air hasil saringan dan memasukkan ke dalam erlenmeyer. Menambahkan 2 ml buffer pH 10 dan 2 ml KCN 10%. Menambahkan beberapa tetes indikator EBT. Kemudian dititrasi dengan larutan EDTA sampai terjadi perubahan warna dari ungu menjadi biru. (Lestari, 2014)

**HASIL PENELITIAN**

Tabel 5.1 Hasil perhitungan sebelum dan sesudah penambahan zeolit sintetis pada pemeriksaan Kadar Kesadahan Air Sumur

Gali di Desa Temon Kecamatan Sawoo Kabupaten Ponorogo.

No	Kode Sampel	Nilai Kesadahan		Memenuhi/Tidak Memenuhi Syarat
		Sebelum Penambahan Zeolit Sintetis dalam mg/L	Sesudah Penambahan Zeolit Sintetis dalam mg/L	
1	S1	275 mg/L	210 mg/L	M
2	S2	230 mg/L	190 mg/L	M
3	S3	240 mg/L	175 mg/L	M
4	S4	200 mg/L	195 mg/L	M
5	S5	295 mg/L	200 mg/L	M
6	S6	360 mg/L	295 mg/L	M
7	S7	330 mg/L	165 mg/L	M
8	S8	380 mg/L	260 mg/L	M
9	S9	215 mg/L	170 mg/L	M
10	S10	235 mg/L	165 mg/L	M
11	S11	280 mg/L	180 mg/L	M
12	S12	250 mg/L	225 mg/L	M
Rata-Rata		274,2 mg/L	202,5 mg/L	

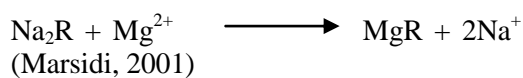
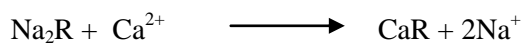
**PEMBAHASAN**

Pada penelitian ini memeriksa kadar kesadahan air sumur gali di desa Temon kecamatan Sawoo kabupaten Ponorogo sebelum dan sesudah penambahan zeolit sintetis Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan metode titrasi EDTA atau titrasi Kompleksometri. Berdasarkan tabel 5.1 dari 12 sampel yang diteliti didapatkan hasil rata-rata 274,2 mg/L sebelum penambahan zeolit dan rata-rata 202,5 mg/L sesudah penambahan zeolit sinteik. Dengan perolehan hasil tersebut air di wilayah tersebut masih memenuhi syarat. Dari hasil penelitian tersebut terjadi perbedaan perolehan kadar kesadahan karena adanya perlakuan penambahan zeolit sintetis.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan perbedaan kadar kesadahan air sumur gali sebelum dan sesudah penambahan zeolit sintetis. Perbedaan hasil tersebut karena adanya proses pertukaran ion Na<sup>+</sup> dalam zeolit dengan ion Mg<sup>2+</sup> dan Ca<sup>2+</sup> pada air. Ion Ca<sup>2+</sup> dan Mg<sup>2+</sup> akan bertukar dengan ion Na<sup>+</sup>. Ion Na<sup>+</sup> terlepas dan ion Ca<sup>2+</sup> dan Mg<sup>2+</sup> akan terikat dalam rongga zeolit

((Marsidi, 2001)). Pertukaran dan pengikatan ion tersebut memerlukan waktu, sehingga dalam penelitian ini menggunakan waktu pemutaran selama 150 detik. Zeolit mempunyai kelebihan seperti mudah dioperasikan, dapat dibuat kontinu dan harga relatif murah (Marsidi, 2001). Penggunaan zeolit banyak dipakai untuk penjernihan dan hiasan untuk aquarium.

Reaksi Zeolit ( $\text{Na}_2\text{R}$ ) dengan air sadah:



Kesadahan dengan kadar 100 mg/L mulai berakibat pada peralatan rumah tangga seperti peralatan masak cepat berkarat dan air sadah dengan kadar >300 mg/L dalam jangka waktu panjang akan berpengaruh pada kesehatan manusia seperti gagal ginjal (Astuti *et al.*, 2016). Pada pemeriksaan kadar kesadahan penelitian ini sebelum penambahan zeolit sintetis menunjukkan terdapat 3 sampel yaitu S6, S7 dan S8 yang mempunyai kadar kesadahan diatas 300 mg/L dan sampel lainnya memiliki kadar dari 200 mg/L sampai 295 mg/L. Kemudian sesudah penambahan zeolit sintetis terjadi perubahan nilai kadar kesadahan air di wilayah tersebut.

Zeolit mempunyai ukuran yang berbeda-beda. Semakin kecil diameter zeolit yang digunakan, maka luas permukaan akan luas sehingga kesadahan yang akan diserap oleh media semakin banyak (Bujuwati *et al.*, 2014). Semakin lama waktu kontak air dengan zeolit maka semakin lama proses absorpsi atau pertukaran ion yang terjadi (Rahmawati dan Nurhayati, 2016).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar kesadahan air sumur gali sebelum dan sesudah penambahan zeolit sintetis di desa Temon kecamatan Sawoo kabupaten Ponorogo dapat disimpulkan bahwa air di wilayah tersebut masih memenuhi syarat kualitas air bersih.

## Saran

### 1. Bagi masyarakat

Diharapkan kepada masyarakat yang menggunakan air sumur gali untuk berusaha untuk melakukan penjernihan air menggunakan zeolit sintetis terlebih dahulu sebelum digunakan untuk keperluan sehari-hari agar terhindar dari berbagai jenis penyakit.

### 2. Bagi peneliti selanjutnya

Diharapkan agar bisa melakukan penelitian lebih lanjut terhadap kualitas air sumur gali dalam pemeriksaan kadar kesadahan air dengan perbandingan zeolit sintetis dan air yang berbeda seperti perbandingan 4:2 dan seterusnya, variasi waktu pemutaran.

### 3. Bagi instansi pendidikan

Diharapkan dapat sebagai bahan acuan untuk pengabdian kepada masyarakat dalam melakukan penyuluhan kepada masyarakat tentang air yang memenuhi kualitas air bersih baik dari parameter fisika, kimia maupun mikrobiologi.

## KEPUSTAKAAN

Andini, Nisye Frisca. 2017. *Uji Kualitas Fisik Air Bersih Pada Sarana Air Bersih Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) Nagari Cupak Kabupaten Solok*. Jurnal Kepemimpinan Dan Pengurusan Sekolah, Volume 2 Nomor 1

- Asmaningrum, Henie Poerwandar., Yeni Pintaui Pasaribu. 2016. *Penentuan Kadar Besi (Fe) Dan Kesadahan Pada Air Minum Isi Ulang Di Distrik Merauke*. MAGISTRA Volume 3 Nomor 2
- Astuti, Dian Wuri., Siti Fatimah, Sawlenitami Anie. 2016. *Analisis Kadar Kesadahan Total Pada Air Sumur di Padukuhan Bandung Playen Gunung Kidul Yogyakarta*. Analytical and Enviromental Chemistry, Volume 1 No. 01
- Azizah, Januaryta Ilma., Agus Trilaksana. 2017. *Perkembangan Industri Marmer D Desa Besole Kabupaten Tulungagung Tahun 1990-1998*. Journal Pendidikan Sejarah, Volume 5 No.3
- Boky, Harvani., J. M. L. Umboh, B. Ratag. 2015. *Perbedaan Kandungan Merkuri (Hg) Air Sumur Gali Berdasarkan Jarak dari Sumber Pencemaran di Wilayah Pertambangan Rakyat Desa Tatelu I Village*. JIKMU, Volume 5 no 1
- Bujuwati, Emmi., Muhammad Rusmin, Syahrul Basri. 2016. *Pengaruh Ketebalan Arang Tempurung Kelapa Terhadap Tingkat Kesadahan Air di Wilayah Kerja Puskesmas Sudu Kabupaten Enrekang Tahun 2013*. Jurnal Kesehatan, Volume 7 Nomor 1
- Darsono, 2018. *Profil Desa Temon Kecamatan Sawoo*. Temon. Temon
- Earnestly, Femi. 2018. *Analisa Kadar Klorida, Amoniak Di Sumber Air Tanah Universitas Muhammadiyah Sumber Padang*. Jurnal Katalisator Volume 2 Nomor 2
- Efendy, Andi Zulfikar., Netti Herawati, Alimin. 2016. *Penurunan  $Ca^{2+}$  pada Air Sumber Mata Air Citta Kabupaten Soppeng dengan Menggunakan Zeolit Alam Toraja (Zeolit Mordenit)*. Jurnal Chemica, Volume 17 Nomor 1
- Febrina, Laiya., Astrid ayuna. 2015. *Studi Penurunan kadar Besi (FE) dan Mangan (Mn) dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik*. Jurnal Teknologi, Volume 7 Nomor 1
- Gultom, Tati Baina. 2016. *Kajian Sifat Fisik, Kimia dan Mikrobiologi Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Tanjungkarang Pusat Kota Bandar Lampung*. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Hajar, Erna Wati Ibnu., dkk. 2016. *Proses Hidrolisis Menggunakan Katalis Zeolit Alam Pada Kulit Pisang Kepok Sebagai Sumber Glukosa*. Jurnal Integrasi Proses, Vol. 6 N0.1
- Haryanto, Edi., dkk. 2014. *Pedoman Penyusunan Dan Penulisan Karya Ilmiah*. Kementerian Keseharan Republik Indonesia. Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
- Kalensun, Hesti., Lingkan Kawet, Fuad Halim. 2016. *Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih di Kelurahan Pangolombian Kecamatan Tomohon Selatan*. Jurnal Sipil Statik, Volume.4 No.2
- Lestari, Diyah Ayu. 2014. *Penurunan Kesadahan Air Sumur Disekitar Lumpur Lapindo Dengan Menggunakan Zeolit*. Jurnal Teknik Kimia, Vol.8 No.2
- Ningrum, Susanti Oktavia. 2018. *Analisis Kualitas Badan Air dan Kualitas Air Sumur di Sekitar Pabrik Gula Rejo Aging Baru Kota Madiun*. Jurnal Kesehatan Lingkungan, Volume 10 No.1
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2010. *Metode Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta.

- Jakarta.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2012. *Metodelogi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta. Jakarta
- Nursalam., 2008. *Konsep & penerapan metodologi penelitian ilmu keperawatan*. Salemba Medika. Jakarta
- Oktaviani, Yunisa., Afdhal Muttaqin. 2015. *Pengaruh Temperatur Hidrotermal Terhadap Konduktivitas Listrik Zeolit Sintetis Dari Abu Dasar Batu Bara Dengan Metode Alkali Hidrotermal*. Jurnal Fisiki Unand, Vol. 4 No. 4
- Putranto, VH., E Kusumastuti, Jumaeri. 2015. *Pemanfaatan Zeolit dari Abu Sekam Padi Dengan Aktivasi Asam untuk Penurunan Kesadahan Air*. Jurnal MIPA 39 (2).
- Rahmawati, Jenni Oni., Indah Nurhayati. 2016. *Pengaruh Jenis Media Filtrasi Kualitas Air Sumur Gali*. Jurnal Teknik WAKTU, Volume 14 No.02
- Rahmawati, Novia., Sugito. 2015. *Reduksi Besi (Fe) dan Mangan (Mn) pada Air Tanah Menggunakan Media Filtrasi Manganese Greensand dan Zeolit Terpadukan Resin*. Jurnal Teknik WAKTU, Volume 12 No.02
- Marsidi, Ruliasih. 2001. *Zeolit Untuk Mengurangi Kesadahan Air*. Jurnal Teknologi Lingkungan, Volume 2 Nomor 1
- Sahabuddin, Hartina., Donny Harisuseno, Emma Yuliani. 2014. *Analisa Status Mutu Air Dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Wanggu Kota Kendari*. Jurnal Teknik Pengairan, Volume 5 Nomor 01
- Sahwilaksa, Jaya., Dra. Indiah Kustini, Mt. 2014. *Pengaruh Air Laut Terhadap Kualitas Air Tanah Dangkal Di Kawasan Pantai Kota Surabaya*. Rekayasa Teknik Sipil, Volume 3 Nomor 3
- SNI 06-6989.12-2014
- Wulandari, Devyana Dya. 2017. *Analisa Kesadahan Total dan Kadar Klorida Air Di Kecamatan Tanggulangin Sidoarjo*. MTPH Journal Volume 01 Nomor 01
- Yazid, E.Agustian., Ardiansyah Faizal Afda'u. 2016. *Penurunan Kesadahan dengan Pendidihan pada Air Sumur Gali di Desa Sidokumpul, Kecamatan Bungah, Gresik*. Jurnal Sains, volume 6 No 12