

## KEMAMPUAN ZEOLIT ALAM DAN BATU APUNG DALAM MENURUNKAN KADAR KLOORIDA PADA AIR PAYAU

Syamsuddin S<sup>1</sup> dan Yerlisa Beso<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar  
syam.kesling@gmail.com

### ABSTRACT

Clorida is an anion shaped sodium chloride that causes saltiness in clean water (well water). Chloride ions are one of the major inorganic anions found in natural waters in greater quantities than other halogen anions. This type of research is a quasi experiment aimed to find out the capability of zeolite and pumice stone media with different dose variation that is 180 gr, 190 gr, 200 gr, in decreasing the chloride content in brackish water and to find out how big the decrease of chloride level in brackish water. The results of research that have been done by using media of zeolite and pumice stone with dose of 180 gr percentage decrease of chloride 42,98% and at dose 190 gr average percentage decrease of chloride level 49,12%, and at dose 200 gr average Percentage decrease of chloride level 54,16. Based on the results and discussion of the research, it was concluded that the treated water of zeolite and pumice cylinders with dose of 180 gr, 190 gr, and 200 gr can decrease the chloride level in brackish water but not yet fulfill the requirement based on Permenkes 416 of 1990. Therefore We as the authors suggest that the use of media zeolite and pumice stone should be used as an alternative to reduce levels of chloride in brackish water.

**Keyword :** Zeolite, Pumice, Chloride levels

### ABSTRAK

Clorida merupakan anion berbentuk Natrium Korida yang menyebabkan rasa asin dalam air bersih (air sumur). Ion clorida adalah salah satu anion anorganik utama yang ditemukan pada perairan alami dalam jumlah yang lebih banyak daripada anion halogen lainnya. Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu bertujuan untuk mengetahui kemampuan media saring zeolite dan batu apung dengan variasi dosis yang berbeda yaitu 180 gr,190 gr,200 gr,dalam menurunkan kadar clorida pada air payau dan untuk mengetahui seberapa besar penurunan kadar klorida pada air payau. Hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan media zeolite dan batu apung adalah dengan dosis 180 gr presentase penurunan kadar clorida 42,98 % dan pada dosis 190 gr rata-rata presentase penurunan kadar clorida 49,12 %,serta pada dosis 200 gr rata-rata presentase penurunan kadar clorida54,16%. Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian di simpulkan bahwa air yang telah diberi perlakuan saringan zeolite dan batu apung dengan dosis 180 gr,190 gr,dan 200 gr dapat menurunkan kadar clorida pada air payau akan tetapi belum memenuhi syarat berdasarkan Permenkes 416 Tahun 1990.Oleh karena itu kami sebagai penulis menyarankan agar penggunaan media zeolite dan batu apung sebaiknya digunakan sebagai alternative untuk menurunkan kadar clorida pada air payau.

**Kata Kunci :** Zeolit, Batu Apung, Kadar Klorida

### PENDAHULUAN

Air sebagai sumber daya alam yang diperlukan untuk kebutuhan hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) kebutuhan air untuk daerah pedesaan 60 liter/orang/hari. Menurut penelitian Lesmana tahun 2003 telah melakukan uji efektifitas repelensi ekstrak sepuluh tanaman terhadap kecoak jenis *Blatella germanica*. Kesepuluh tanaman tersebut antara lain jeringau, kapulaga, serai dapur, *F.vulgare*, lawang, Lantana camara L, pandan, sirih, nilam dan akar wangi pada konsentrasi 0%, 1%, dan 5% yang semuanya bersifat reppellent terhadap *Blatella germanica*.

Penyediaan air bersih untuk masyarakat mempunyai peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kesehatan, yakni peranan dalam menurunkan angka penderita penyakit, khususnya yang berhubungan

dengan air, dan berperan dalam meningkatkan standar atau taraf/kualitas hidup masyarakat.

### Tempat Penelitian

Sampel air sumur diperoleh dari daerah pesisir pantai tanjung bayang, kelurahan Barombong, Kecamatan Tamalate kota makassar. Sedangkan pengolahan dan dianalisis di laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Makassar.

### Waktu Penelitian

Waktu penelitian di bagi menjadi dua bagian :

- Tahap pertama adalah persiapan , meliputi penentuan judul penyusunan proposal penelitian selama bulan januari 2017 – february 2017.
- Tahap kedua meliputi kegiatan penelitian yang pemeriksaannya dilaksanakan di Laboratorium Politenik Kesehatan Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan yang berlangsung pada bulan April – juni 2017.

### Variabel Penelitian

Pada penelitian ini mencakup dua variable penelitian yaitu variabel bebas, variabel terikat dan variabel pengganggu.

#### a. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah zeolite alam dan batu apung dengan variasi dosis (180 gr, 190 gr, 200 gr ), berat bahan ditentukan untuk mengetahui kemampuan daya adsorbs bahan yang terjadi pada saat pengolahan dengan variasi dosis maka peneliti dapat mengetahui dosis bahan yang lebih efektif dalam proses pengolahan ini.

#### b. Variabel Terikat

Dalam Variabel terikat menjadi titik focus dalam penelitian ini adalah Clorida (Cl), dengan kemampuan zeolite alam dan batu apung dalam menurunkan kadar clorida (Cl) dalam air payau/asin.

#### c. Variabel pengganggu

Adalah yang mempengaruhi variabel bebas dan terikat dalam hal ini suhu, kekeruhan, ukuran partikel, porositas dan tekanan.

### Definisi Operasional

- Zeolit alam yang bersifat kation dalam penelitian ini adalah senyawa alumino-silikat hidrat dengan rumus umum  $(LaAlbAic O_2 nH_2O)$ , dengan diameter 0,5-1,5 cm.
- Batu apung adalah jenis batuan yang berpori serta mengandung mineral dan bahan kimia yang mampu bereaksi dengan clorida (Cl).
- Zeolit aktif merupakan senyawa alumino-silikat hidrat teridrasasi dengan unsur utama yang terdiri dari kation alkali dan alkali tanah terutama Ca, K dan Na yang telah mengalami serangkaian proses pengaktifan dengan cara direndam NaOH 0,5 N selama 4 jam.
- Adsorpsi adalah metode yang digunakan untuk memisahkan ion yang tidak dikehendaki berada dalam larutan, untuk dipindahkan kedalam media padat yang disebut dengan media penukar ion, dimana media penukar ion ini melepas ion lain kedalam larutan.
- Kadar clorida adalah kadar ion yang terlarut dalam sampel air payau/asin yang dinyatakan dalam satuan mg/l.
- Waktu kontak dalam penelitian ini adalah waktu yang dibutuhkan oleh sampel air

untuk kontak dengan media, dan dinyatakan dalam satuan menit serta diukur dengan stopwatch, dalam waktu 15 menit.

- pH (Power Hydrogen) Adalah sifat asam atau basa dari air payau yang ada di tanjung bayang, kelurahan barombong, kecamatan tamalate kota makassar.
- Suhu adalah derajat panas dingin air payau yang ada di tanjung bayang, kelurahan barombong, kecamatan tamalate kota makassar.
- Koagulan adalah zat kimia yang menyebabkan destabilisasi muatan negatif partikel di dalam suspensi.
- Dalam kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) definisi koagulasi adalah suatu kata yang berhubungan dengan keadaan atau perihai menjadi keras atau padat, baik secara keseluruhan ataupun sebagian cairan sebagai akibat dari perubahan kimiawi.

### Kriteria Objektif

- Zeolit alam dan batu apung dinyatakan mampu menurunkan kadar clorida (Cl) apabila kadar clorida air hasil pengolahan mengalami penurunan dari kadar awal dan memenuhi syarat yaitu 250 gr sesuai dengan permenkes RI.No.416/MENKES/PER/IX1990
- Zeolit alam dan batu apung dinyatakan tidak mampu menurunkan kadar clorida (Cl) apabila kadar clorida air hasil pengolahan tidak mengalami penurunan dengan metode koagulasi.

### Desain Penelitian dan prosedur kerja

#### a. Desain Penelitian

Setelah dilakukan penelitian mengenai kemampuan batu apung dan zeolit alam maka dalam pembedaan ini ditunjukkan pada analisis deskriptif yaitu.

#### b. Prosedur kerja

Tahap I (Pengaktifan bahan)

- Siapkan alat dan bahan yang akan di gunakan
- Batu apung dan zeolite di keringkan terlebih dahulu, setelah itu batu apung dan zeolite tersebut di hancurkan sampai membentuk serbuk. Batu apung dan zeolite yang telah di pilih di cuci dengan Auadesh

- 3) Aktivasi pemanasan dengan suhu  $200^{\circ}$  selama 2 jam. Proses ini dilakukan dengan tujuan untuk menguapkan air atau mengurangi kandungan air yang terdapat didalam batu apung sehingga luas permukaan pori-pori bertambah.

#### Tahapan II (Analisa Kadar Klorida Sampel)

Sampel yang akan di olah terlebih dahulu di periksa kandungan Cloridanya agar dapat di ketahui presentase penurunannya.

#### Tahapan III ( Proses Pengolahan)

Pada peneitian ini menggunakan skala kecil yaitu adorbisi pada sejumlah air dengan bahan yang akan digunakan pada keadaan tidak ada aliran masuk dan keluar (system bath dalam sejumlah beaker gelas).

- 1) Siapkan beaker gelas dengan ukuran 1 liter, masing-masing di isi dengan air sampel 500 ml.
- 2) Masukkan masing-masing bahan kedalam sampel air payau, dengan variasi berat 180 gr , 190 gr , 200 gr.
- 3) Diaduk dengan pengadukan cepat pada putaran 100 rpm selama 120 menit dengan metode koagulasi.
- 4) Diamkan selama 15 menit
- 5) Diadakan penyaringan kemudian beningnya dipindahkan ke botol sampel untuk di periksa kadar Cloridanya.

#### Tahapan ke IV ( Pemeriksaan Clorida Sampel )

- 1) Ukur sampel sebanyak 50 ml kemudian atur Phnya hingga mencapai pH 7 dengan menambahkan NaOH 1 N atau H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> masukan dala erlenmeyer
- 2) Tambahkan larutan penunjuk K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> sebanyak 1 ml
- 3) Titrasi dengan larutan AgNO<sub>3</sub> 0,0141 sampai warna merah bata
- 4) Catat skala penurunan pada burat dan hitung banyaknya AgNO<sub>3</sub> yang di gunakan (misalnya=Aml)
- 5) Untuk blanko ukur 50 ml Auadesh masukkan dalam Erlenmeyer
- 6) Tambahkan 1 ml larutan penunjuk K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>
- 7) Titrasi dengan AgNO<sub>3</sub> sampai timbul warna merah bata

- 8) Catat skala pada burat dan hitung banyaknya ml AgNO<sub>3</sub> yang di gunakan (misalnya=B ml)
- 9) Cara Perhitungan  
Clorida=(A-B)xN  
AgNO<sub>3</sub>x35,45x1000=.....mg/l  
ml contoh

#### Populasi Dan Sampel

##### Populasi

Populasi adalah semua air gali sumur gali yang berada di kawasan pesisir yang di gunakan masyarakat sebagai sumber air bersih.

##### Sampel

Sampel air sumur gali yang memiliki kandungan kadar corida tertinggi di tanjung bayang. Pengambilan sampel diambil secara purposive dengan pertimbangan air sumur gali yang memiliki kadar clorida tinggi dengan tujuan pengolahan dengan menggunakan batu apung dan zeolite alam dengan variasi dosis 180 gr, 190 gr, dan 200 gr.

#### Teknik Pengumpulan Data

##### Data Primer

Data primer merupakan data yang di kumpulkan melalui hasil analisa Laboratorium yang menegaskan hasil penelitian, dengan data ini penelitian dapat di ketahui tingkat keberhasilan ataupun kemampuan zeolite dan batu apung dalam menurunkan kadar clorida dalam air payau.

##### Data Sekunder

Data sekuder merupakan data penunjang dalam penelitian ini, data tersebut dapat diperoleh dari data yang tersedia baik dari studi pustaka maupun penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian tersebut.

#### Pengolahan Dan Analisa Data

Setelah dilakukan penelitian mengenai kemampuan batu apung dan zeolit alam maka dalam pembersihan ini ditunjukkan pada analisis deskriptif yaitu kemampuan zeolite dan batu apung dalam menurunkan kadar corida pada air sumur gali (payau) di Tanjung Bayam Kota Makassar.

#### HASIL PENELITIAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di laboratorium kampus

kesehatan Makassar, dengan menggunakan zeolite alam dan batu apung sebagai bahan adsorben dalam upaya menurunkan kadar clorida yang terdapat dalam air payau/asin pada sumur gali di daerah pesisir Tanjung Bayam kota Makassar, yang menjadi lokasi pengambilan sampel dengan variasi dosis yang berbeda diperoleh hasil sebagai berikut.

**Tabel 1**  
**Rata-rata Hasil Penurunan Kadar Clorida Dengan Menggunakan Zeolit Dan Batu Apung Pada Air Payau Di Tanjung Bayam Kota Makassar Tahun 2017**

| No | Dosis Zeolit dan Batu Apung (gr) | Kadar Korida |           |           | Rata-rata | Penurunan (%) |
|----|----------------------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|---------------|
|    |                                  | I            | II        | III       |           |               |
| 1  | Awal                             | 75.976,44    | 75.976,44 | 75.976,44 | 75.976,44 | -             |
| 2  | 180                              | 43.486,51    | 43.986,51 | 37.488,38 | 43.319,9  | 42,98 %       |
| 3  | 190                              | 39.987,6     | 38.488,07 | 37.488,38 | 38.654,68 | 49,12 %       |
| 4  | 200                              | 35.988,84    | 32.489,93 | 35.988,84 | 34.822,53 | 54,16 %       |

Berdasarkan tabel, dapat dikemukakan hasil awal pada repikasi I sampai replikasi III kandungan clorida sebesar 75.976,44 mg/l, dengan nilai rata-rata penurunan kadar clorida sebelum melalui proses pengolahan sebesar 75.976,44 mg/l setelah melalui proses pengolahan I dengan dosis 180 gr turun menjadi 43.486,51 mg/l, pada pengolahan II turun menjadi 43.986,6 mg/l, dan pada pengolahan III turun menjadi 42.486,83 mg/l dengan rata-rata penurunan 43.319,9 dengan persen, pada pengolahan I dengan dosis 190 gr turun menjadi 39.987,6 mg/l, pada pengolahan II turun menjadi 38.488,07 mg/l dan pada pengolahan ke III turun menjadi 37.488,38 mg/l. Dengan rata-rata penurunan 38.654,8 mg/l dengan persen penurunan %, dan pada berat 200 gr pada pengolahan I turun menjadi 35.988,84 mg/l, pada pengolahan II turun menjadi 32.489,93 mg/l dan pada pengolahan

ke III turun menjadi 35.88,84 mg/l dengan rata-rata penurunan sebesar 34.822,53 mg/l dengan penurunan mg/l dengan persen penurunan %.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil awal pada repikasi I sampai replikasi III kandungan clorida sebesar 75.976,44 mg/l, dengan nilai rata-rata penurunan kadar clorida sebelum melalui proses pengolahan sebesar 75.976,44 mg/l setelah melalui proses pengolahan I dengan dosis 180 gr turun menjadi 43.486,51 mg/l, pada pengolahan II turun menjadi 43.986,6 mg/l, dan pada pengolahan III turun menjadi 42.486,83 mg/l dengan rata-rata penurunan 43.319,9 dengan persen, pada pengolahan I dengan dosis 190 gr turun menjadi 39.987,6 mg/l, pada pengolahan II turun menjadi 38.488,07 mg/l dan pada pengolahan ke III turun menjadi 37.488,38 mg/l. Dengan rata-rata penurunan 38.654,8 mg/l dengan persen penurunan %, dan pada berat 200 gr pada pengolahan I turun menjadi 35.988,84 mg/l, pada pengolahan II turun menjadi 32.489,93 mg/l dan pada pengolahan ke III turun menjadi 35.88,84 mg/l dengan rata-rata penurunan sebesar 34.822,53 mg/l dengan penurunan mg/l dengan persen penurunan %.

Berdasarkan hasil penelitian dengan dosis 200 gram dimana table menunjukkan tingkat penurunan yang efektif dibandingkan dengan dosis 180,190. dimana kandungan awal clorida pada sampel air payau/asin sebesar 75,976,44 mg/l, setelah dilakukan proses pengolahan kadar clorida menurun hingga 35,988,84 mg/l

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka penulis dapat mengemukakan kesimpulan bahwa kadar klorida pada air payau dengan menggunakan media zeolite dan batu apung yaitu

1. Dosis 180 gr rata-rata penurunan kadar klorida 43.319,9 mg/l, dengan presentase penurunan 42,98 %
2. Dosis 190 gr rata-rata penurunan kadar klorida 38.654,68 mg/l, dengan presentase penurunan 49,12 %
3. Dosis 200 gr rata-rata penurunan kadar klorida 34.822,53 mg/l dengan presentase penurunan 54,16 % .

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut :

1. Penelitian ini belum efektif sehingga dosis zeolite dan batu apung perlu ditambahkan sehingga dapat menurunkan kadar klorida lebih efektif.

2. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk meneliti lebih lanjut tentang kemampuan zeolite dan batu apung sebagai media filter air payau dengan metode up flow.

### DAFTAR PUSTAKA

- Astuti,Widi,dkk.2007.*Desalinasi Air Payau Menggunakan SurfactantModified Zeolit (Smz)*. jurnal Zeolit indonesia. <http://journals.itb.ac.id/index.php/jzi/article/viewFile/1698/993> di akses pada tanggal 30 januari 2017.
- Budiyono,Sumardiono Siswo.2013.*Tehnik pengolahanair*.Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Depkes,Sulawesi Selatan.2014.(online) [http://www.depkes.go.id/resources/download/profil\\_Kes\\_Provinsi\\_2014/27\\_Sulawesi\\_Selatan\\_2014.pdf](http://www.depkes.go.id/resources/download/profil_Kes_Provinsi_2014/27_Sulawesi_Selatan_2014.pdf) di akses pada tanggal 15 januari 2017
- Fakhurroja,Hanif,2010. *Membuat Sumur Air Di Berbagai Lahan*. Bogor: Griya Kreasi.
- Ign,Suharto. 2011. *Limbah Kimia Dalam Pencemaran Udara Dan Air*. Yogyakarta : Andi
- Imam Bukhari,2013.*Kemampuan Batu Apung Dalam Menurunkan Kadar Chlorida (Cl) Pada Air Payau/Asin*.Makassar:Politeknik Kesehatan Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan.(KTI tidak diterbitkan)
- Kusnaedi,2010. *Mengolah Air Bersih Untuk Air Minum*.Bogor:Penebar Swadaya.
- Kusumahati.i.1999. *Studi Kemampuan Resin Kation Na<sup>+</sup> dan H<sup>+</sup> sebagai media penukar ion untuk menurunkan kandungan tembaga*.Program studi teknik lingkungan,ITS,Surabaya.
- Noor,Muhammad.,2004.*Lahan Rawa Sifat Dan Pengolahan Tanah Bermasalah Sulfat Masam*.Jakarta:PT.Raja Grafindo Persada.
- Rahayu,Iman.,2007.*Cara Menangani Air Kotor Menjadi Air Bersih*: Bandung:Citra Praya.
- Sanropie.,Djasio,dkk,1984.*Pedoman Bidang Studi Penyediaan Air Bersih Akedemi Penilik Kesehatan Teknologi Sanitasi*,Jakarta:Pusat Pendidikan dan Latihan Pegawai Departemen Kesehatan RI.
- Sutrisno, Totok., Eni Suciati., 2002. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Teukujalal, 2015, (online) *air bersih*,[http://teukujalal.wordpress.com/makalah\\_air\\_bersih/](http://teukujalal.wordpress.com/makalah_air_bersih/)diakses pada tanggal 11 Jnuari 2017
- Untung,Onny.,1995.*Menjernihkan AirKotor*.Jakarta:PT.Pustaka Pembangunan Swadaya Nusantara.