

**MODEL UNIT PENGOLAHAN AIR ASIN DENGAN METODE FILTRASI  
(Media Zeolit Aktif dengan Variasi Ketebalan 15 cm, 30 cm dan 45 cm)<sup>1</sup>**

Agil Ganda Wijaya<sup>2</sup>, Burhan Barid<sup>3</sup>, Nursetiawan<sup>4</sup>

**ABSTRAK**

*Manusia sering dihadapkan pada situasi yang sulit dimana sumber air tawar sangat terbatas dan di lain pihak terjadi peningkatan kebutuhan. Bagi masyarakat yang tinggal di daerah pantai dan pulau kecil air tawar merupakan sumber air yang sangat penting. Agar air laut dapat dimanfaatkan oleh masyarakat, maka perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu untuk menghilangkan kadar garamnya, salah satunya adalah dengan menggunakan media pengolahan zeolit aktif.*

*Peneliti bertujuan untuk membandingkan efisiensi penurunan kadar klorida (Cl) pada air asin terhadap masing-masing variasi ketebalan filtrasi, yaitu varian A ketebalan zeolit aktif 15 cm; varian B ketebalan zeolit aktif 30 cm; varian C ketebalan zeolit aktif 45 cm. air asin akan masuk pada tabung filtrasi terlebih dahulu yang kemudian di ambil pada variasi waktu 1 jam, 2 jam, 3 jam, 24 jam, 48 jam dan 72 jam. Penelitian ini menggunakan media zeolit yang di aktifkan dengan larutan NaOH.*

*Dari hasil penelitian diketahui bahwa variasi ketebalan zeolit aktif 45 cm mempunyai efisiensi penurunan yang paling tinggi diantara variasi lainnya, yaitu mampu menurunkan kadar klorida sebesar 71,77%. Semakin banyak jumlah zeolit maka mempunyai efisiensi penurunan yang semakin tinggi terhadap kadar klorida (Cl).*

***Kata Kunci : Pengolahan air laut, filtrasi, zeolit aktif***

<sup>1</sup>Disampaikan pada Seminar Tugas Akhir

<sup>2</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Dosen Pembimbing I

<sup>4</sup>Dosen Pembimbing II

**PENDAHULUAN**

Air merupakan sumber kehidupan yang mutlak. Dalam kehidupan sehari-hari air sangat bermanfaat untuk berbagai keperluan. Salah satunya sebagai air minum yang dibutuhkan manusia setiap saat. Air yang dapat dikonsumsi dan aman untuk kesehatan manusia adalah air yang memenuhi syarat secara fisik, kimia, maupun biologis.

Air laut merupakan air yang di dalamnya terlarut berbagai zat padat dan gas, contohnya dalam 1000 gram air laut terdapat 35 gram senyawa terlarut yang secara kolektif disebut garam atau di dalam air laut 96,5 persen berupa air dan 3,5 persen berupa zat-zat terlarut. Manusia sering dihadapkan pada situasi yang sulit dimana sumber air tawar sangat terbatas dan di lain pihak terjadi peningkatan kebutuhan. Bagi masyarakat yang tinggal di

daerah pantai, pulau kecil seperti kepulauan seribu, air tawar merupakan sumber air yang sangat penting. Sering terdengar ketika musim kemarau mulai datang, maka masyarakat yang tinggal di daerah pantai atau pulau-pulau kecil mulai kekurangan air tawar. Air hujan yang merupakan sumber air yang telah di siapkan di bak penampungan air hujan (PAH) sering tidak dapat mencukupi kebutuhan air pada musim kemarau.

Sumber air asin begitu melimpah, kenyataan menunjukkan bahwa ada banyak daerah permukiman yang justru berkembang pada daerah pantai. Manusia telah berupaya untuk mengolah air asin menjadi air tawar, mulai dari yang menggunakan teknologi sederhana seperti menyuling, filtrasi, dan ionisasi (pertukaran ion). Sumber air asin yang sifatnya melimpah telah membuat manusia berfikir untuk mengolahnya menjadi air tawar.

Sehingga dengan adanya pengolahan air laut menjadi air tawar akan mudah untuk mendapatkan air meskipun tidak seperti air yang telah ada di daratan. Pengolahan air menggunakan filtrasi merupakan teknologi yang mudah diterapkan dan lebih ekonomis dibandingkan dengan teknologi penyulingan

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan suatu teknologi alternatif yang sederhana dan mudah dalam pengoprasiaannya sehingga dapat menurunkan kadar garam atau mineral pada air.
2. Untuk mengetahui air hasil pengolahan apakah sudah memenuhi persyaratan kualitas air minum sesuai dengan Peraturan Kesehatan No. 492 tahun 2010.
3. Menganalisis penurunan kadar klorida (Cl) dalam air dari pengolahan yang dilakukan pada tiga macam variasi ketebalan filtrasi zeolit aktif.

### **Manfaat penelitian**

Manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Mendapatkan suatu teknologi alternatif yang sederhana dan mudah dalam pengoprasiaannya sehingga dapat menurunkan kadar garam atau mineral pada air.
2. Memberikan data informasi tentang teknologi pengolahan yang dilakukan pada penelitian ini untuk menurunkan kadar garam atau mineral dalam air dengan menggunakan proses pertukaran ion yang dipadukan dengan filtrasi (menggunakan media zeolit aktif).
3. Sebagai sumber referensi bagi pembaca dan peneliti selanjutnya tentang pengolahan air laut dengan proses filtrasi.

### **Batasan Masalah**

Dalam hal ini, karena kurangnya biaya penelitian ini maka perlu direncanakan batasan masalah yang terdiri dari :

1. Penelitian ini menggunakan proses filtrasi zeolit aktif dengan variasi ketebalan 15 cm, 30 cm dan 45 cm.
2. Pengambilan sampel dilakukan sebelum pengolahan dan setelah pengolahan dengan waktu 1 jam, 2 jam, 3 jam, 24 jam, 48 jam, dan 72 jam.
3. Parameter uji yang digunakan untuk mengetahui efektivitas proses adalah parameter uji klorida (Cl).
4. Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Fluida dan Lingkungan jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Waktu penelitian yang terbilang singkat.

### **LANDASAN TEORI**

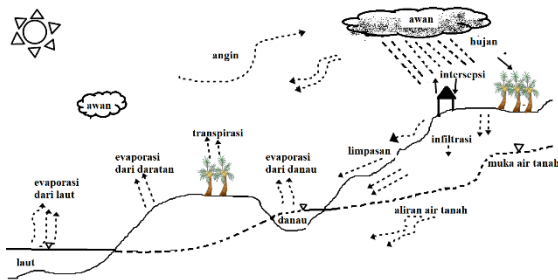
#### **Siklus Hidrologi**

Hidrologi merupakan ilmu yang mempelajari air dalam segala bentuknya (cairan, gas, padat) pada, dalam, dan di atas permukaan tanah, termasuk di dalamnya penyebaran daur dan prilakunya, sifat-sifat fisika dan kimianya, serta hubungannya dengan unsur-unsur hidup dalam air itu sendiri. (Asdak, 2010)

Siklus hidrologi adalah rangkaian suatu peristiwa yang terjadi dimulai dari air jatuh ke bumi hingga air tersebut menguap di udara dan kembali jatuh ke bumi. Macam-macam siklus hidrologi ada 3 yaitu:

1. Siklus hidrologi pendek, yaitu dipermukaan laut terjadi penguapan dan kondensasi lalu membentuk awan dan akhirnya terjadi hujan dan air hujan tersebut kembali ke laut.
2. Siklus hidrologi sedang, yaitu penguapan terjadi di permukaan laut, angin membawa kondensasi uap air. kemudian air hujan tersebut mengalir melalui sungai dipermukaan dan kembali lagi ke laut.
3. Siklus hidrologi panjang, yaitu dipermukaan laut terjadi penguapan dan kondensasi, kemudian uap air tersebut tertiuap angin dan membentuk awan dan tak lama kemudian jatuh seperti butir-butir salju di daratan dan pegunungan,

membentuk gletser lalu mengalir ke sungai dan terbawa kembali ke laut.



(Sumber : Bendung, 2015)

Gambar 1 Siklus Hidrologi

### Air Laut

Air laut adalah air dari laut atau samudera. Air laut memiliki kadar garam rata-rata 3,5%. Artinya dalam 1 liter (1000 mL) air laut terdapat 35 gram garam (namun tidak seluruhnya garam dapur NaCl).

Sebagian besar komponen air laut adalah garam-garam yang beraneka ragam. Jumlah masing-masing garam yang terkandung di dalam air laut berbeda-beda. Bahkan, komposisi garam antara air laut di daerah satu dengan daerah lainnya pun berbeda. Garam-garaman utama yang terdapat dalam air laut adalah klorida (55%), natrium (31%), sulfat (8%), magnesium (4%), kalsium (1%), potassium (1%), dan sisanya (kurang dari 1%) terdiri dari biokarbonat, bromide, asam borak, strontium dan flourida.

Air laut memiliki kadar garam karena bumi dipenuhi dengan garam mineral yang terdapat didalam batu-batuan dan tanah. Contohnya natrium, kalium, kalsium, dll. Apabila air sungai mengalir ke lautan, air tersebut membawa garam. Ombak laut yang memukul pantai juga dapat menghasilkan garam. Air tawar lebih ringan dari air asin.

### Air Bersih

Air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau melakukan aktifitas mereka sehari-hari termasuk diantaranya

sanitasi. Untuk konsumsi air minum menurut departemen kesehatan, syarat-syarat air minum adalah tidak berasa, tidak berbau, tidak berwarna dan tidak mengandung logam berat. Walaupun air dari sumber alam dapat diminum oleh manusia, terdapat resiko bahwa air tersebut telah tercemar oleh bakteri (misalnya *Escherichia coli*) atau zat-zat berbahaya. Walaupun bakteri dapat dibunuh dengan memasak air hingga 100 °C, banyak zat berbahaya terutama klorida, tidak dapat dihilangkan dengan cara ini.

### Filtrasi

Filtrasi adalah proses pemisahan zat padat atau zat padat halus, baik yang tersuspensi maupun koloid dari fluida dengan cara melewatkan liquid melalui media berpori untuk menyisihkan atau menghilangkan sebanyak-banyaknya butiran-butiran halus zat padat tersuspensi dari liquid. Faktor yang mempengaruhi efisiensi penyaringan ada 4 (empat) yaitu :

1. Kualitas air baku, semakin baik kualitas air baku yang diolah maka akan baik pula hasil penyaringan yang diperoleh.
2. Suhu, suhu yang baik yaitu antara 20-30 °C, temperatur akan mempengaruhi kecepatan reaksi-reaksi kimia.
3. Kecepatan penyaringan, pemisah bahan-bahan tersuspensi dengan penyaringan tidak dipengaruhi terhadap kualitas *effluent*. Kecepatan penyaringan lebih banyak terhadap masa operasi saringan.
4. Diameter butiran, secara umum kualitas *effluent* yang dihasilkan akan lebih baik bila lapisan saringan terdiri dari butiran-butiran halus. Jika diameter butiran yang digunakan kecil, maka yang terbentuk juga kecil. Hal ini meningkatkan efisiensi penyaringan

### Zeolit

Zeolit merupakan suatu mineral yang dihasilkan dari proses hidrothermal pada batuan beku basa. Mineral ini biasanya ditemukan dalam celah-celah ataupun rekahan batuan. Selain itu zeolit juga

merupakan endapan dari aktifitas vulkanik yang banyak mengandung silika. Adanya zeolit dialam berkontribusi dalam pembersihan lingkungan khususnya dalam mereduksi pencemaran air. Karena sifat yang dimiliki oleh zeolit, maka mineral ini dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang, secara umum zeolit mampu menyerap, menukar ion dan menjadi katalis.

Sedangkan sifat zeolit sebagai penukar ion karena adanya kation logam alkali dan alkali tanah. Kation tersebut dapat bergerak bebas didalam rongga dan dapat dipertukarkan dengan kation logam lain dengan jumlah yang sama.

### Klorida

Klorida adalah ion yang terbentuk dari unsur klor yang mendapatkan satu elektron untuk membentuk suatu anion atau ion yang bermuatan negatif ( $\text{Cl}^-$ ). Kata klorida dapat pula diartikan sebagai senyawa kimia dimana satu atau lebih atom klornya memiliki ikatan kovalen dalam molekul. Di Indonesia, klor digunakan sebagai desinfektan dalam penyediaan air minum.

Beberapa dampak yang ditimbulkan oleh klorida pada lingkungan adalah menimbulkan pengkaratan atau dekomposisi pada logam karena sifatnya korosif, ikan dan biota air tidak bisa bertahan hidup dalam kadar klorida yang tinggi serta kerusakan ekosistem pada perairan terbuka atau eutrofikasi.

### Analisis Regresi

Analisis regresi adalah salah satu metode yang sangat populer dalam mencari hubungan antara 2 variabel atau lebih. Variable-variabel yang dikomputasi selanjutnya dikelompokkan menjadi dependen yang biasanya dinotasikan dengan huruf Y (*independen*) dan variable independen yang biasanya dinotasikan dengan huruf X (*dependent*).

Koefisien determinasi ( $R^2$ ) pada intinya mengukur seberapa jauh kemampuan model menerangkan variasi variable dependen. Nilai koefisien

determinasi adalah antara nol sampai satu. Nilai  $R^2$  yang kecil berarti kemampuan-kemampuan variable independen dalam menjelaskan variasi variabel dependen amat terbatas. Nilai yang mendekati satu berarti variabel-variabel independen memberikan hampir semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variasi variabel dependen.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan pekerjaan. Dimulai dari persiapan alat, pemeriksaan bahan, rencana pengujian. Semua pekerjaan dilakukan berpedoman pada peraturan/standar yang berlaku dengan penyesuaian terhadap kondisi dan fasilitas laboratorium yang ada.

Bagan alir penelitian disajikan untuk mempermudah dalam proses pelaksanaan. Adapun bagan alir tersebut dapat dilihat pada gambar 2:



Gambar 2 Bagan Alir Tahapan Pengujian

### Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2015 sampai April 2016.

Minggu pertama persiapan alat dan bahan, kemudian minggu kedua sampai minggu ketiga melakukan pengujian alat pengolahan air asin dan pemeriksaan hasil pengujian di Laboratorium Keairan dan Lingkungan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

### Tahapan Pengolahan

1. Menyiapkan alat uji pengolahan air asin.
2. Memasukkan butiran zeolit aktif kedalam alat uji pengolahan air asin.
3. Memasukkan sampel kedalam alat uji pengolahan air asin.
4. Pengambilan air olahan dengan 3 variasi ketebalan filtrasi, pengambilan air sampel dengan jeda waktu pengambilan 1 jam, 2 jam, 3 jam, 24 jam, 48 jam dan 72 jam.
5. Memasukkan air sampel kedalam botol sampel dan dianalisis di Laboratorium Keairan dan Lingkungan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

### HASIL DAN PEMBAHASAN Teknologi Alternatif

Pengolahan air asin menggunakan media filtrasi zeolit aktif menghasilkan air asin lebih jernih dengan kadar garam yang lebih sedikit. Walau hasil yang diperoleh belum sepenuhnya dapat digunakan sebagai air minum karena masih menandung garam, namun kejernihan air dapat diperoleh dengan baik.

### Kualitas Air

Hasil pengujian air laut Pantai Parangkusumo, Yogyakarta menggunakan unit pengolahan air asin dengan media filtrasi zeolit aktif dengan variasi ketebalan 15 cm, 30 cm dan 45 cm yang dilakukan dan dianalisis di Laboratorium Keairan dan Lingkungan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat berpengaruh pada parameter yang di uji. Berdasarkan PERMENKES RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, dan

membandingkan hasil analisis pengujian di laboratorium. Hasil dapat dilihat pada table 1 hasil pengujian air laut dan table 2 Persyaratan kualitas air minum.

Tabel 1 Hasil Pengujian Air Laut

| Sumber   | Jenis Parameter | Satuan | Kadar    |
|----------|-----------------|--------|----------|
| Air laut | Klorida (Cl)    | mg/l   | 17146,50 |

Sumber : Hasil penelitian, 2016

Tabel 2 Persyaratan Kualitas Air Minum

| Jenis Parameter | Satuan | Kadar Maksimum yang Diperbolehkan |
|-----------------|--------|-----------------------------------|
| Klorida (Cl)    | mg/l   | 250                               |

Sumber : Permenkes RI No. 492 Tahun 2010

Berdasarkan persyaratan kualitas air yang telah ditentukan PERMENKES RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum Disimpulkan dari hasil pengujian air laut di atas bahwa kadar klorida masih tinggi kadarnya dengan nilai awal 17146,50 mg/l jauh diatas ambang batas  $\leq 250$  mg/l.

### Penurunan Kadar Klorida

Metode yang digunakan dalam menganalisis data ini yaitu analisis secara table dan grafik kemudian dijelaskan dengan jalan membandingkan antar ketebalan media filtrasi. Data yang diperoleh merupakan data dari hasil pengujian yang dilakukan sendiri di Laboratorium Mekanika Fluida dan Lingkungan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

#### 1. Penurunan Kadar Klorida

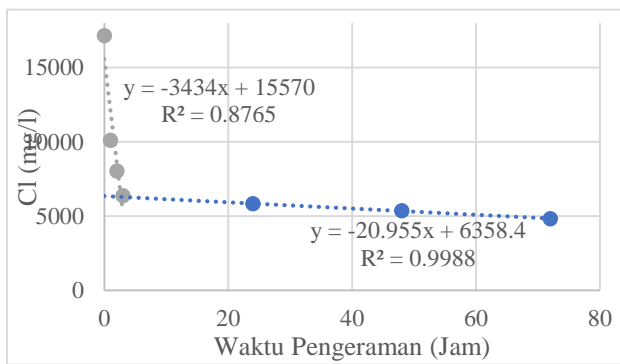
Kadar Cl dari hasil pengujian dan perhitungan didapatkan kadar Cl yang mengalami penurunan paling baik ada pada ketebalan media zeolit aktif 45 cm dan disajikan pada table 3. analisis dilakukan berdasarkan kombinasi media filtrasi dengan waktu.

**Tabel 3 Kadar Cl dengan ketebalan zeolit aktif 45 cm**

| Waktu (Jam)        | Jumlah Titrasi (ml) |      |      |           | Kadar Klorida (mg/l) |
|--------------------|---------------------|------|------|-----------|----------------------|
|                    | 1                   | 2    | 3    | Rata-rata |                      |
| Sebelum pengolahan | 5.30                | 5.25 | 5.35 | 5.30      | 17146.50             |
| 1                  | 3.35                | 3.30 | 3.30 | 3.32      | 10105.67             |
| 2                  | 2.70                | 2.80 | 2.70 | 2.73      | 8034.83              |
| 3                  | 2.30                | 2.25 | 2.26 | 2.27      | 6390.00              |
| 24                 | 2.10                | 2.15 | 2.10 | 2.12      | 5845.67              |
| 48                 | 1.95                | 2.00 | 2.00 | 1.98      | 5372.33              |
| 72                 | 1.85                | 1.85 | 1.80 | 1.83      | 4839.83              |

Sumber : Hasil penelitian, 2016

Dari Tabel 3 dapat dibuat grafik hubungan waktu pengeraman dengan kadar Cl seperti berikut:



**Gambar 4 Grafik Hubungan Waktu dengan Kadar Klorida (Cl) Ketebalan Zeolit Aktif 45 cm.**

Dari grafik hubungan waktu dengan kadar Cl di atas terlihat adanya tren penurunan. Penurunan terbaik terdapat pada waktu pengambilan sampel 3 jam, sedangkan untuk tren penurunan waktu diatas 10 jam penurunan tidak terlalu signifikan penurunannya. Hal ini kemungkinan disebabkan menurunnya kualitas zeolit aktif untuk menyaring kadar klorida. Dengan ini menunjukkan bahwa jumlah zeolit aktif berbanding lurus dengan efisiensi penurunan kadar klorida (Cl), dengan kata lain semakin banyak zeolit aktif dalam variasi ketebalan media filtrasi, maka kemampuan menurunkan kadar klorida (Cl) semakin besar. Menurut standar kualitas air minum kadar Cl disyaratkan  $\leq 250$  mg/l, maka air laut belum memenuhi persyaratan, namun rasa asin pada air sudah berkurang. Nilai penurunan terkecil adalah 4839,83 mg/l.

## 2. Efisiensi Penurunan Klorida

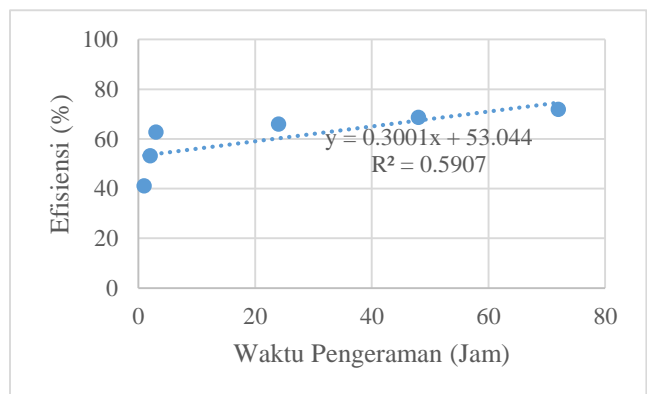
Dari hasil analisis pengujian nilai Cl dapat dibuat nilai efisiensi penurunan kadar Cl yang dibagi berdasarkan variasi ketebalan media filtrasi zeolit aktif. penurunan paling baik ada pada ketebalan media zeolit aktif 45 cm.

**Tabel 4 Efisiensi Penurunan Kadar Klorida (Cl) dengan Ketebalan Zeolit Aktif 45 cm**

| Waktu (Jam)        | Kadar Klorida (mg/l) | Efisiensi (%) |
|--------------------|----------------------|---------------|
| Sebelum pengolahan | 17146.50             | 0.00          |
| 1                  | 10105.67             | 41.06         |
| 2                  | 8034.83              | 53.14         |
| 3                  | 6390.00              | 62.73         |
| 24                 | 5845.67              | 65.91         |
| 48                 | 5372.33              | 68.67         |
| 72                 | 4839.83              | 71.77         |

Sumber : Hasil penelitian, 2016

Dari tabel 4 dapat dibuat grafik hubungan waktu dengan efisiensi penurunan kadar Cl seperti berikut ini:



**Gambar 5 Grafik Hubungan Waktu dengan Efisiensi Penurunan Kadar Cl dengan Ketebalan Zeolit Aktif 45 cm**

Dari grafik hubungan waktu dengan efisiensi penurunan kadar Cl terlihat adanya tren peningkatan presentase efisiensi setiap pengambilan sampel. Nilai efisiensi tertinggi terdapat pada waktu pengambilan sampel 72 jam mencapai 71,77 %.

### 3. Efisiensi Penurunan Kadar Klorida (Cl) pada Masing-Masing Variasi Ketebalan Zeolit Aktif

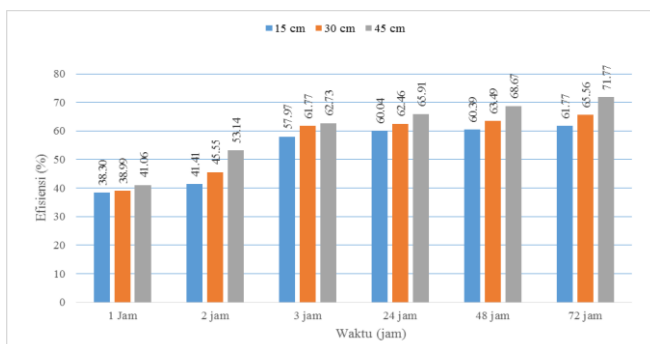
Dari data yang dihasilkan pada masing-masing variasi ketebalan media filtrasi, kadar klorida (Cl) mengalami penurunan konsentrasi jika dibandingkan kadar klorida pada air baku yang belum diolah dengan kadar klorida (Cl) pada air hasil olahan pada masing-masing variasi ketebalan media filtrasi, namun variasi ketebalan mana yang mampu menurunkan kadar klorida (Cl) dengan efisiensi tinggi, maka perlu di kaji dengan menggunakan tabel dan grafik sebagai berikut :

Tabel 5 Efisiensi Penurunan Kadar Klorida (Cl) pada Masing-Masing Variasi Ketebalan Media Filtrasi Zeolit Aktif

| Waktu  | Variasi Ketebalan Zeolit Aktif |       |       |
|--------|--------------------------------|-------|-------|
|        | 15 cm                          | 30 cm | 45 cm |
| 1 Jam  | 38.30                          | 38.99 | 41.06 |
| 2 jam  | 41.41                          | 45.55 | 53.14 |
| 3 jam  | 57.97                          | 61.77 | 62.73 |
| 24 jam | 60.04                          | 62.46 | 65.91 |
| 48 jam | 60.39                          | 63.49 | 68.67 |
| 72 jam | 61.77                          | 65.56 | 71.77 |

Sumber : Hasil penelitian, 2016

Dari Tabel 5 dapat dibuat grafik efisiensi penurunan kadar klorida (cl) pada masing-masing variasi ketebalan seperti berikut ini:



Gambar 6 Grafik Efisiensi Penurunan Kadar Klorida (Cl) pada Masing-Masing Variasi Ketebalan Media Filtrasi Zeolit Aktif

Dari grafik efisiensi penurunan kadar klorida (Cl) pada masing-masing variasi

ketebalan diatas menunjukkan bahwa variasi ketebalan zeolit aktif 45 cm mampu menurunkan kadar klorida paling tinggi sebesar 71,77%. Sedangkan pada variasi ketebalan zeolit aktif 15 cm menurunkan kadar klorida paling rendah sebesar 61,77%.

### Kesimpulan

Dari perhitungan dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Teknologi alternatif sederhana metode filtrasi dengan media zeolit aktif dapat menurunkan kadar klorida (Cl) pada air asin. Walau hasil yang diperoleh belum sepenuhnya dapat digunakan sebagai air minum karena masih menandung garam.
2. Dari pengambilan sampel sebelum filtrasi sampai dengan pengambilan sampel yang ke 72 jam presentase efisiensi mengalami kenaikan. Dengan hasil tersebut berarti menunjukan adanya penurunan kadar klorida (Cl). Penurunan klorida (Cl) terbesar salah satunya adalah sebesar 4839,83 mg/l atau 71.77% pada pengujian variasi ketebalan zeolit aktif 45 cm.
3. Banyak sedikitnya kandungan klorida (Cl) dapat dipakai sebagai indikator terhadap layaknya air tersebut sebagai air minum. Kandungan klorida (Cl) yang disyaratkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan, air bisa dikatakan air layak minum bila kada klorida (Cl)  $\leq 250$  mg/l. Dalam penelitian ini semua air sampel tidak memenuhi syarat, itu dikarenakan hanya satu macam bahan filtrasi. Sehingga tidak mampu mengikat dan menahan partikel klorida saat air melewati bahan filter tersebut.

### Saran

Setelah melakukan penelitian dan membahasnya maka penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Pengambilan air sampel sebaiknya dilakukan dihari yang sama saat

- pengujian, agar kadar garam yang terdapat di air laut tidak mengendap.
2. Sebaiknya media zeolit aktif diganti setelah 10 jam pengeraman, hal ini untuk menghindari menurunnya kualitas dari media filtrasi itu sendiri.
  3. Media filtrasi sebaiknya lebih beragam yang mempunyai sifat sebagai penukar ion agar dapat mengikat dan menahan partikel klorida saat air melewati bahan filter tersebut. Agar dapat menjadi teknologi alternatif yang sederhana sebaiknya media filtrasi di kombinasikan dengan zeolit aktif, karbon aktif dan resin sintesis agar penurunan kadar klorida dapat memenuhi persyaratan PERMENKES RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum.
  4. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan air payau yang memiliki kadar klorida (Cl) lebih rendah agar lolos persyaratan PERMENKES RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum.

### DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. 2010. *Hidrologi dan Pengolahan Daerah Aliran Air Sungai : Edisi Revisi Kelima*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
- Budianto, Bendung. K. 2015. *Analisis Kualitas Air Menggunakan Model Fisik Water Treatment Sistem Filtrasi Dengan Kombinasi Zeolit dan Pecahan Genteng Sebagai Bahan Filtrasi*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. *Tentang Cara Uji Klorida (Cl) dengan Metode Argentometri (Mohr)*. SNI 06-6989.19-2004
- Docslide. 2016. *Penentuan Kadar Klorida*. <http://dokumen.tips/documents/penentuan-kadar-klorida.html> (diakses 16 April 2016).
- Indah. N, Setyo. P. 2014. *Pengolahan Air Payau Berbasis Kimiawi Melalui Tekno Membran Reverse Osmosis (RO) Terpadukan dengan Koagulan dan Penukar Ion*. Prosiding Seminar Nasional Kimia, ISBN. Surabaya
- Menteri Kesehatan RI. 2010. *Tentang Persyaratan Kualiatas Air Minum*. Permenkes RI No. 492 Tahun 2010
- Menteri Keshatan RI. 1990. *Tentang Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air*. Permenkes RI No. 416 Tahun 1990
- Nugroho, Purwoto. 2013. *Removal Klorida, TDS dan Besi pada Air Payau Melalui Penukar Ion dan Filtrasi Campuran Zeolit Aktif dengan Karbon Aktif*, Jurnal Teknik Waktu, Vol. 11, No. 01.
- Rahmawati, Alni, dkk. 2015. *Statistika Teori dan Praktek Edisi III*. Yogyakarta : Manajemen UMY.
- Sri Widyastuti, Andtik S. S. 2011. *Kinerja Pengolahan Air Bersih Dengan Proses Filtrasi dalam Mereduksi Kesadahan*. Jurnal Tenik Waktu, Vol. 9 ,No. 01.
- Wikipedia. 2016. *Air Laut*. [https://id.wikipedia.org/wiki/Air\\_laut](https://id.wikipedia.org/wiki/Air_laut) (diakses 16 April 2016).
- Wikipedia. 2016. *Air Bersih*. [https://id.wikipedia.org/wiki/Air\\_bersih](https://id.wikipedia.org/wiki/Air_bersih) (diakses 14 April 2016).
- Wikipedia. 2016. *Siklus Air*. [https://id.wikipedia.org/wiki/Siklus\\_air](https://id.wikipedia.org/wiki/Siklus_air) (diakses 16 April 2016).