



## PEMANFAATAN FILTRASI MULTIMEDIA DALAM MENGOLAH AIR PAYAU DI DESA GOSONG TELAGA BARAT KABUPATEN ACEH SINGKIL

Shelvy Mulya Ivana<sup>1</sup>, Mulyadi Abdul Wahid<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia, Kode Pos: 23111

\*e-mail: [mulyadi.wahid@ar-raniry.ac.id](mailto:mulyadi.wahid@ar-raniry.ac.id)

### Abstract

*Water is a basic human need. The use of water is very complex, among others, for drinking, cooking, bathing, washing, agriculture, fisheries, and so on. Coastal areas are often faced with the problem of limited water resources. In terms of quantity, coastal areas generally have abundant water, but it is often difficult to obtain water for various uses, due to inadequate quality. Limited water resources in coastal areas are related to the scarcity of fresh water that can be used as clean water. This study aims to desalinate brackish water into fresh water that can be used as clean water for sanitation hygiene needs. The process of desalinating brackish water into clean water uses the multimedia filtration method. Filtration is a process of separating solids from fluids (liquids or gases) that carry them using a porous medium or other porous material to remove as much of the suspended and colloidal fine solids as possible. The filtration media used in this study were activated carbon, silica sand, zeolite and gravel. These media are effective in reducing salinity and turbidity in brackish water.*

### Abstrak

*Air menjadi kebutuhan pokok manusia. Pemanfaatan air sangat kompleks antara lain untuk minum, masak, mandi, mencuci, pertanian, perikanan, dan lain sebagainya. Daerah pesisir sering dihadapkan pada masalah keterbatasan sumber daya air. Secara kuantitas, daerah pesisir umumnya memiliki air yang melimpah, tetapi sering kali sulit mendapatkan air untuk berbagai penggunaan, karena kualitasnya tidak memadai. Keterbatasan sumber daya air di daerah pesisir berkaitan dengan kelangkaan air tawar yang dapat dimanfaatkan sebagai air bersih. Penelitian ini bertujuan untuk mendesalinasi air payau menjadi air tawar yang dapat digunakan sebagai air bersih untuk kebutuhan hygiene sanitasi. Proses desalinasi air payau menjadi air bersih ini menggunakan metode filtrasi multimedia. Filtrasi merupakan suatu proses pemisahan zat padat dari fluida (cair maupun gas) yang membawanya menggunakan suatu medium berpori atau bahan berpori lain untuk menghilangkan sebanyak mungkin zat padat halus yang tersuspensi dan koloid. Media filtrasi yang digunakan pada penelitian ini ialah karbon aktif, pasir silika, zeolit serta kerikil. Media-media ini efektif dalam menurunkan salinitas serta kekeruhan pada air payau.*

## A. PENDAHULUAN

Air menjadi kebutuhan pokok manusia. Pemanfaatan air sangat kompleks antara lain untuk minum, masak, mandi, mencuci, pertanian, perikanan, dan lain sebagainya. Permasalahan tentang air merupakan masalah yang mendesak untuk ditangani, karena air merupakan kebutuhan utama dalam kehidupan. Akan tetapi tidak semua setiap daerah memiliki sumber air yang baik terutama daerah pesisir. Pemenuhan kebutuhan air bersih terutama air minum di daerah pesisir sebagian diperoleh dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), sebagian dengan memanfaatkan sumur air tanah dangkal yang memiliki kualitas dibawah standar baku mutu air bersih.(Rahmayanti dan Laily, 2019).

Daerah pesisir sering dihadapkan pada masalah keterbatasan sumber daya air. Secara kuantitas, daerah pesisir umumnya memiliki air yang melimpah, tetapi sering kali sulit mendapatkan air untuk berbagai penggunaan, karena kualitasnya tidak memadai. Keterbatasan sumber daya air di daerah pesisir berkaitan dengan kelangkaan air tawar yang dapat dimanfaatkan sebagai air bersih. Pengaruh air laut terhadap tata air amat kuat di wilayah pesisir dan mempengaruhi kualitas air secara umum. Secara kimia, besarnya pengaruh air laut tercermin pada tingginya salinitas. Air yang memiliki salinitas terlalu tinggi dapat mendatangkan kerugian apabila dipergunakan untuk kegiatan-kegiatan tertentu, misalnya berbahaya untuk kesehatan bila digunakan sebagai air minum, menyebabkan kegagalan panen bagi pertanian, korosi bagi peralatan dan bangunan yang terbuat dari unsur logam. Air payau adalah campuran antara air tawar dan air laut (air asin). Jika kadar garam yang dikandung dalam satu liter air adalah antara 0,5 sampai 30 gram, maka air ini disebut air payau. Namun jika konsentrasi garam melebihi 30 gram dalam satu liter air disebut air asin. (Suprayogi dkk, 2006).

Proses pengolahan air laut maupun air payau menjadi air tawar dikenal dengan istilah desalinasi. Desalinasi air payau juga dapat dilakukan dengan menggunakan zeolit (SMZ), hasil menunjukkan penurunan kadar garam mencapai 52%. Kombinasi membran osmosa balik dengan NaY zeolit mampu menurunkan kadar garam hingga 98,8%. (Astuti dkk, 2007) Zeolit merupakan alumosilikat dengan rumus umum  $(M_{1-x}Al_x)_2O_3 \cdot p H_2O$ . Zeolit dapat dianggap sebagai turunan silikat dimana Si sebagian

tersubstitusi oleh Al. Penggunaan zeolit alam sebagai media adsorpsi dalam proses pengolahan air sudah sangat luas karena tingginya kemampuan zeolit dalam proses pertukaran kation.

Pengolahan air payau juga dapat dilakukan dengan metode filtrasi. Filtrasi air asin dengan menggunakan karbon aktif arang bambu. Arang aktif adalah suatu bahan yang mengandung karbon amorf serta memiliki permukaan dalam (*internal surface*), sehingga memiliki daya serap yang tinggi. Karbon berpori atau dikenal dengan nama karbon aktif digunakan sebagai adsorben untuk menghilangkan warna, pengolahan limbah, pemurnian air. Karbon aktif sebagian besar terdiri dari karbon bebas dan memiliki permukaan dalam yang berongga, warna hitam, tidak berbau, tidak berasa, dan mempunyai daya serap yang jauh lebih besar dibandingkan dengan karbon yang belum menjalani proses aktivasi. ( Rahmayanti dan laily, 2019).

Kabupaten Aceh Singkil terletak di sebelah selatan provinsi Aceh, yaitu pada posisi antara 2°0'20"-2°36'40" LU dan 97°04'54"-98°11'47" BT. Kabupaten Aceh Singkil memiliki potensi sumber daya air yang sangat besar yang bersumber dari air sungai, danau, rawa-rawa dan mata air. Pemanfaatan air tanah yang bersumber dari mata air dilakukan dengan pembuatan sumur bor dan pemanfaatan air tanah dangkal dilakukan dengan metode penggalian sumur yang umumnya terdapat didaerah yang agak tinggi. Sedangkan di daerah yang agak rendah seperti Kota Singkil, Kuala Baru dan Singkil Utara, air sumur tidak layak diminum karena berbau, bewarna, dan berasa legang. ( Percepatan Pembangunan Sanitasi Pemukiman(PPSP).

## **B. METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan menggunakan metode penelitian kuantitatif eksperimen. Dimana metode eksperimen adalah suatu peneliitian yang berusaha mencari pengaruh variable tertentu terhadap variable lain dalam kondisi yang terkontrol.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Galon air ukuran 19 liter dan ukuran 6 liter, stopkran, Selang kecil, beaker glass, pH meter, Salinity Meter, botol sampel, serta Turbidity Meter.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya 5 liter air payau, 3 kg zeolit, 3 kg Arang aktif, 3 kg Pasir Silika, 3 kg Kerikil, Jaring Paranet, dan air suling.

Berdasarkan SNI 6989.58 :2008 tentang Metoda Pengambilan Contoh Air Tanah, ada beberapa syarat yang harus dipenuhi sebelum melakukan pengambilan sampel terutama yaitu Wadah sampel. Berikut ada beberapa syarat wadah pengambilan sampel:

- a Terbuat dari bahan gelas atau plastik poli etilen (PE) atau poli propilen (PP) atau Teflon (*Poli Tetra Flouro Etilen*, PTFE)
- b Dapat ditutup dengan kuat dan rapat
- c Bersih dan bebas kontaminan
- d Tidak mudah pecah
- e Tidak berinteraksi dengan contoh (sampel)

### **Preparasi Reaktor**

Reaktor filter menggunakan 2 buah galon ukuran 6 liter, dengan bagian bawah dipasang *valve* (kran) untuk keluarnya effluen. Media filter yang digunakan adalah berupa arang aktif dengan ketebalan 20 cm, pasir silika dengan ketebalan 15 cm, zeolit dengan ketebalan 15 cm, dan kerikil dengan ketebalan 10 cm.

Air baku ditampung dalam sebuah bak penampung, selanjutnya dialirkan melalui selang filtrasi. Bak penampung diletakkan pada ketinggian tertentu agar air dapat mengalir secara gravitasi kedalam reaktor filtrasi. Running reaktor dilakukan selama  $\pm 2$  jam, dimana sampel diambil setiap 30 menit, yaitu dimulai pada menit ke 60, 90, dan 120. Pada penelitian ini menggunakan 2 jenis variasi reaktor dengan ketebalan media filter yang berbeda.

### **Mekanisme Susunan Media Filtrasi**

Susunan Media yang Pertama adalah Arang Aktif, dimana arang aktif berfungsi untuk menghilangkan warna serta menghilangkan *toxic* dalam air yang dimana *toxic*

disini berasal dari parameter biologi. oleh sebab itu, semakin tebalnya media Arang aktif maka semakin besar pula tingkat kebersihan air tersebut dari bakteri atau *toxic*.

Susunan Media yang Kedua adalah Pasir silika, dimana Pasir Silika ini memiliki fungsi untuk menurunkan konsentrasi suspended solid, menghilangkan warna dan kekeruhan dalam air.

Susunan Media yang Ketiga adalah Zeolit, dimana zeolit ini merupakan adsorben yang sering dipakai dalam filtrasi. Zeolit memiliki fungsi untuk menyaring.

Susunan Media yang Keempat atau yang paling dasar yaitu adalah Kerikil, dimana kerikil ini berfungsi untuk mengurangi zat kotor/padat tanpa menghilangkan nilai nutrisi pada air.

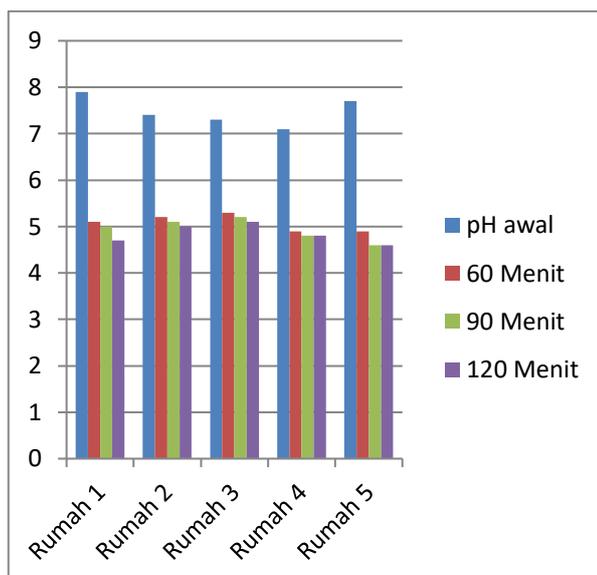
### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### *Hasil Analisis pH*

pH merupakan derajat keasaman yang digunakan untuk mengukur tingkat asam-basa suatu larutan, dalam penelitian ini adalah air baku dan hasil filtrasi. pH air yang normal yaitu yang pH 7.

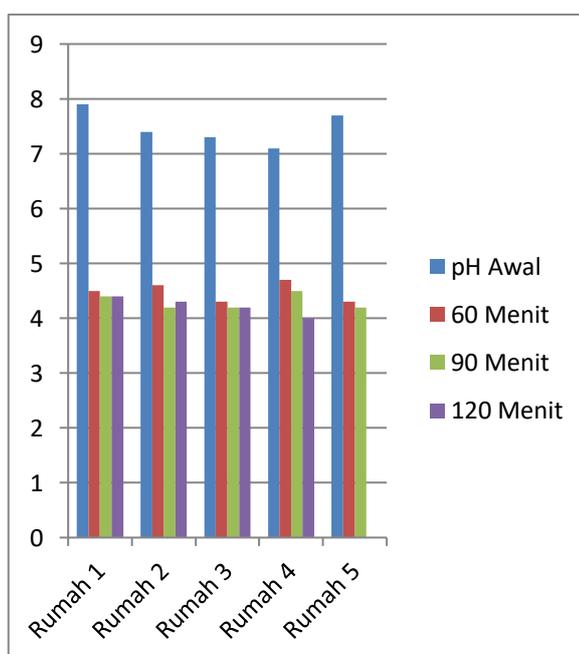
**Tabel 1.** pH Sampel Setelah Pengolahan Filtrasi Variasi 1

No	Sampel	pH awal	60 Menit	90 Menit	120 menit
1	Rumah 1	7,9	5,1	5,0	4,7
2	Rumah 2	7,4	5,2	5,1	5,0
3	Rumah 3	7,3	5,1	5,2	5,1
4	Rumah 4	7,1	4,9	4,8	4,8
5	Rumah 5	7,7	4,9	4,6	4,6



**Tabel 2.** pH Sampel Setelah Pengolahan Filtrasi Variasi 2

No	Sampel	pH awal	60 Menit	90 Menit	120 menit
1	Rumah 1	7,9	4,5	4,4	4,4
2	Rumah 2	7,4	4,6	4,2	4,3
3	Rumah 3	7,3	4,3	4,2	4,2
4	Rumah 4	7,1	4,7	4,5	4,0
5	Rumah 5	7,7	4,3	4,2	4,2



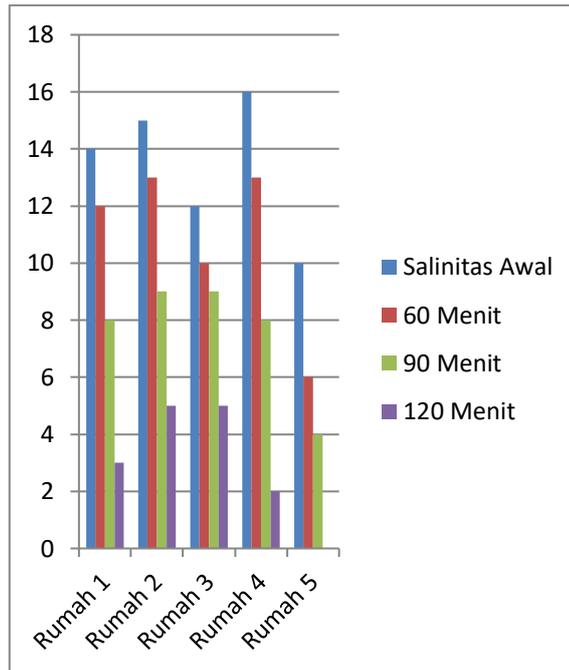
Berdasarkan tabel-tabel diatas menunjukkan perubahan pH yang sangat berbeda dari reaktor variasi I dan variasi II. dengan pH awal yang tinggi, akan tetapi dengan dilakukannya pengolahan pada air baku sehingga dapat menurunkan pH air tersebut, hal ini membuktikan keefektifan dari filtrasi. Namun, nilai pH turun dari nilai pH netral yakni 7. Dalam Permenkes No.32 tahun 2017 pH yang aman untuk air sebagai hygiene sanitasi adalah pH dengan nilai 6,5-8,5. Filtrasi ini terbukti dapat menurunkan pH namun air yang dihasilkan dalam penelitian ini tidak dapat dikonsumsi sebagai air untuk kebutuhan hygiene sanitasi dikarenakan pH yang mendekati nilai asam dan tidak memenuhi persyaratan standar baku mutu air yang telah ditetapkan. Penyebab dari pH yang mendekati asam ini ialah karena kontak air dengan media filtrasi, Semakin lama kontak dalam proses filtrasi dan adsorpsi akan semakin efektif terhadap peningkatan derajat keasaman (pH) air. Pada proses adsorpsi dengan menggunakan media arang aktif dan zeolit dapat mengikat kation-kation pada air seperti besi (Fe), aluminium, ataupun magnesium. Sehingga dengan berkurangnya senyawa-senyawa logam di dalam akan berdampak pada terjadinya peningkatan terhadap derajat keasaman air.

### **Hasil Analisis Salinitas**

Salinitas merupakan tingkat keasinan atau kadar garam yang terdapat di air yang disebut kadar ion clorida (Cl). Salinitas disini diukur dengan alat yang bernama Refraktometer serta satuan salinitas yaitu ppm.

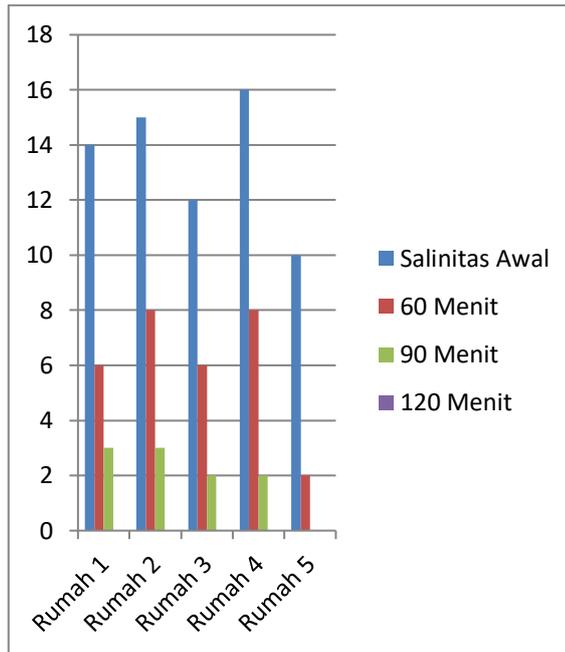
**Tabel 3.** Salinitas Sampel Setelah Filtrasi Variasi 1

No	Sampel	Salinitas Awal	60 Menit	90 Menit	120 menit
1	Rumah 1	14	12	8	3
2	Rumah 2	15	13	9	5
3	Rumah 3	12	10	9	5
4	Rumah 4	16	13	8	2
5	Rumah 5	10	6	4	0



**Tabel 4.** Salinitas Sampel Setelah Filtrasi Variasi 2

No	Sampel	Salinitas Awal	60 Menit	90 Menit	120 menit
1	Rumah 1	14	6	3	0
2	Rumah 2	15	8	3	0
3	Rumah 3	12	6	2	0
4	Rumah 4	16	8	2	0
5	Rumah 5	10	2	0	0



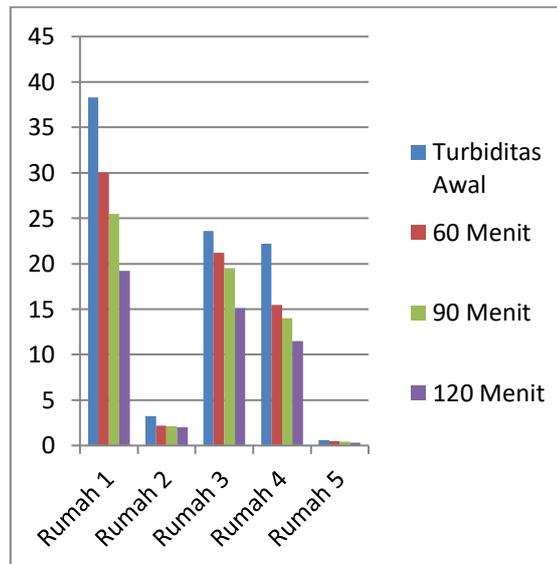
Dalam penyajian tabel data diatas dapat dilihat bahwa penurunan salinitas sangat efektif dalam proses filtrasi pada penelitian ini, nilai salinitas sangat turun pada Reaktor Variasi II hal ini dikarenakan kombinasi ketebalan media filtrasi berbeda. Zeolit dan Arang Aktif berperan sebagai adsorben, zeolit sebagai adsorben mampu menukar ion, katalis dan dapat menyaring molekul. Proses terjadinya pertukaran (ion exchange) antara kation-kation dalam material penukar ion dengan anion-kation yang terdapat pada larutan disebut proses pertukaran ion. Prinsip dari reduksi kadar garam dengan cara ini ialah terjadinya pertukaran ion antara kation-anion yang ada dalam larutan dengan kation-anion yang terdapat dalam material penukar ion (ion exchange media). Proses pertukaran ion ini tidak menyebabkan perubahan struktur fisik penukar ion (Poewadio, 2004).

### **Hasil Analisis Turbiditas**

Tingkat kekeruhan air disebut juga dengan turbiditas. Turbiditas pada air biasanya diakibatkan oleh adanya materi tersuspensi, seperti tanah liat/lempung, endapan lumpur, partikel organik, plankton serta organisme lainnya. Turbiditas diukur dengan alat yang bernama turbidimeter dan tingkat kekeruhannya ditunjukkan dengan satuan pengukuran disebut Nephelometric Turbidity Units (NTU).

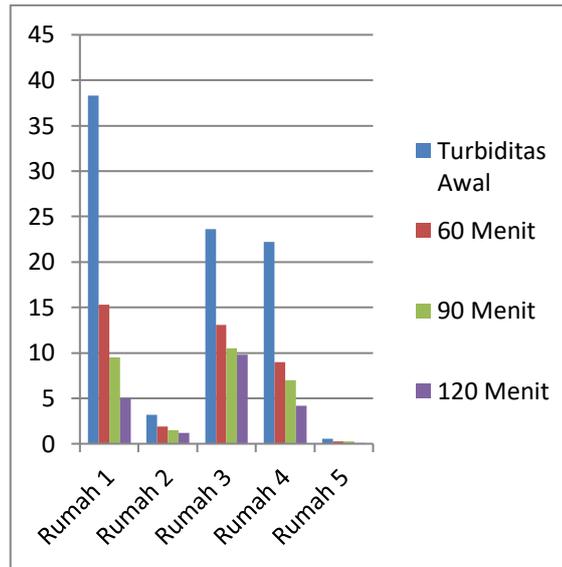
**Tabel 5.** Turbiditas Sampel Setelah Filtrasi Variasi 1

No	Sampel	Turbiditas Awal	60 Menit	90 Menit	120 menit
1	Rumah 1	38,3 NTU	30 NTU	25,5 NTU	19,2 NTU
2	Rumah 2	3,21 NTU	2,19 NTU	2,10 NTU	2,0 NTU
3	Rumah 3	23,6 NTU	21,2 NTU	19,5 NTU	15,1 NTU
4	Rumah 4	22,2 NTU	15,5 NTU	14 NTU	11,5 NTU
5	Rumah 5	0,58 NTU	0,49 NTU	0,41 NTU	0,30 NTU



**Tabel 6.** Turbiditas Sampel Setelah Filtrasi Variasi 2

No	Sampel	Turbiditas Awal	60 Menit	90 Menit	120 menit
1	Rumah 1	38,3 NTU	15,3NTU	9,5 NT	5 NTU
2	Rumah 2	3,21 NTU	1,9 NTU	1,5 NTU	1,2 NTU
3	Rumah 3	23,6 NTU	13,1 NTU	10,5 NTU	9,8 NTU
4	Rumah 4	22,2 NTU	9,0 NTU	7 NTU	4,2 NTU
5	Rumah 5	0,58 NTU	0,27 NTU	0,23 NTU	0,11 NTU



Dari tabel penyajian data diatas, dapat dilihat nilai turbiditas atau kekeruhan selalu menurun dalam setiap penyaringan, namun nilai turbiditas pada variasi II jauh lebih banyak menurun dikarenakan faktor ketebalan media yang berbeda. Arang aktif atau disebut Karbon aktif ialah karbon yang memiliki pori, yang bisa digunakan sebagai adsorben untuk menghilangkan warna, pemurnian air serta pengolahan limbah.(Nugroho dan Purwoto, 2013). Kegunaan arang aktif ini yang dapat menurunkan nilai turbiditas dalam air, karena pengotor akan terfiltrasi oleh pori dari arang aktif. Material dasar yang sering digunakan sebagai karbon aktif adalah tempurung kelapa dan ampas tebu. Biasanya material yang bisa dijadikan karon aktif yaitu berupa tulang, kayu lunak, tempurung kelapa, sabut kelapa, ampas tebu, ampas pembuatan kertas.

#### D. KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun kesimpulan yang didapat dalam penelitian ini ialah:

1. Tingkat perbedaan parameter yang teruji dari 2 Variasi Reaktor Filtrasi memiliki perbedaan baik dalam pH, Turbiditas ataupun salinitas. Pada variasi filtrasi ke 2 semua parameter memiliki nilai lebih rendah dibandingkan oleh variasi filtrasi ke 1. Hal ini dikarenakan oleh perbedaan kombinasi ketebalan media filtrasi dimana

hal ini akan berpengaruh kepada hasil dari parameter yang melewati proses filtrasi.

2. Media Filter pada proses filtrasi Multimedia sangat Efektif dalam menurunkan parameter yang ada pada penelitian ini. Tingkat keEfektivitasan Filtrasi Multimedia yang lebih tinggi yaitu dengan menggunakan reaktor variasi II. Dimana, Parameter pH, Salinitas, dan Turbiditas turun terbilang jauh daripada reaktor variasi I.

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disarankan sebagai berikut:

1. Penelitian lebih lanjut diperlukan variasi waktu yang lebih lama serta ketebalan media filtrasi lebih divariasikan lagi.
2. Galon sebagai tempat penampungan media filter dan air lebih baik menggunakan kaca, hal ini bertujuan agar tidak terjadi kontaminasi antara ion-ion di dalam air galon tersebut.
3. Bagi masyarakat umum dapat mengupayakan kualitas air secara fisik dengan menggunakan media filter arang aktif, zeolit, pasir silica, serta kerikil.

#### DAFTAR PUSTAKA

Astuti, W., Jamali, A., dan Amin, M.,( 2007). Desalinasi Air Payau menggunakan Surfactant Modified Zeolite (SMZ). *Jurnal Zeolit Indonesia* 6 (1) hal.32-37.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang *Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum.*

Rahmayanti, Ardhana dan Laily Noer Hamidah. (2019). Efisiensi Removal Bakteri Pada Filter Air Payau Dengan Media Karbon Aktif. *Journal Of research and Technology.* Vol 5 No 1.

Percepatan Pembangunan Sanitasi Pemukiman. Portal. Nawasis. Info.

Suprayogi I, Nadjndji A, Dijatnol dan Muhammad I. (2006). Fenomena Intrusi Air Laut di  
Estrusi Akibat pengaruh Tinggi Pasang Air Laut Dengan debit hulu Sungai  
Menggunakan Pendekatan Model Fisik. *Jurnal Parifikasi*. Vol 7 No 2.

SNI 6989.58 : 2008 . Air dan Air Limbah – Bagian 58 : Metoda Pengambilan Contoh Air  
Tanah.