

## **PENGARUH PENGGUNAAN KARBON AKTIF AMPAS TEBU DALAM MENURUNKAN KADAR SALINITAS PADA AIR PAYAU**

Syamsuddin S<sup>1</sup> Arsil<sup>2</sup>

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

### **ABSTRACT**

*Issues that are familiarly found in coastal areas are poor sanitation such as the lack of access to clean water to meet the standardization of clean water. Therefore it is necessary to filter brackish water to improve water quality in terms of salinity. This research is an experiment, the purpose of which is to determine the ability of activated carbon from Bagasse in reducing salinity levels in the brackish water of 400 grams of activated carbon. With the detail variation of contact time is at 30 minutes, 90 minutes, and 150 minutes by adsorption method in dug wells before and after processing. The research has shown that the salinity level after treatment with the adsorption method used activated carbon from Bagasse is that the salinity levels in the initial sample which was 3.33 PPT after processing with a contact time of 30 minutes salinity levels dropped to 2.19 PPT with a percentage of 34.22%. And then, at the time 90 minutes of contact dropped to 2.03 PPT with a portion of 39.15%. While at 150 minutes contact time dropped to 1.33 PPT with a percentage of 59.95%. Based on the discussion, it can be concluded that the activated carbon from Bagasse can reduce salinity in brackish water. And this my suggestion would be for the upcoming researchers would be those that use the activated carbon from Bagasse needs to increase the amount of contact duration between the activated carbon and the sample of brackish water.*

**Keywords:** Activated Carbon From Bagasse, Adsorption, Brackish Water, Salinity

### **ABSTRAK**

Permasalahan yang umum ditemui pada daerah pesisir pantai yaitu buruknya sanitasi seperti minimnya akses air bersih yang memenuhi syarat, dalam hal ini air tawar. Oleh karena itu perlu diadakan pengolahan terhadap air payau untuk memperbaiki kualitas air khususnya dalam hal salinitas. Jenis penelitian ini adalah eksperimen, tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui kemampuan karbon aktif ampas tebu dalam menurunkan kadar salinitas pada air payau dosis 400 gram karbon aktif dan variasi waktu kontak 30 menit, 90 menit dan 150 menit dengan metode adsorpsi pada sumur gali sebelum dan sesudah pengolahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar salinitas setelah perlakuan dengan metode adsorpsi menggunakan karbon aktif ampas tebu yakni, kadar salinitas pada sampel awal yaitu 3,33 ppt setelah pengolahan dengan waktu kontak 30 menit kadar salinitas turun menjadi 2,19 ppt dengan persentase 34,22%, pada waktu kontak 90 menit turun menjadi 2,03 ppt dengan persentase 39,15%, pada waktu kontak 150 menit turun menjadi 1,33 ppt dengan persentase 59,95%. Berdasarkan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa karbon aktif ampas tebu mampu menurunkan kadar salinitas pada air payau. Saran untuk peneliti selanjutnya yaitu yang menggunakan media karbon aktif ampas tebu untuk menambah waktu kontak antara media karbon aktif dengan sampel air payau.

**Kata kunci :** Adsorpsi, Salinitas, Karbon Aktif Ampas Tebu

### **PENDAHULUAN**

Indonesia adalah wilayah kepulauan dimana setiap daerah memiliki air yang berbeda dan kondisi tanah yang berbeda-beda, pada dasarnya air yang berasal dari pengunungan mempunyai rasa yang tawar, sedangkan air yang berasal dari pinggir pantai atau pulau mempunyai rasa yang asin atau payau. Hal ini di sebabkan oleh kondisi tanah yang umumnya berupa tanah karang dan berpasir sehingga membuat sumber air sulit diperoleh.

Resiko terjadinya intrusi air laut pada daerah pesisir sangatlah besar. Hal ini dapat disebabkan oleh tekanan air laut yang besar, yang dipengaruhi oleh angin laut dan menyebabkan masuknya air dalam aquifer yang ada di daerah pesisir. Oleh sebab itu intrusi air laut dapat menyebabkan rasa asin atau payau pada sumber air daerah pulau. Salah satu dampak negatif dari masuknya air laut kedalam aquifer adalah menimbulkan perubahan kualitas air tanah terutama dari segi rasa, sehingga air tanah

tidak dapat digunakan sebagai air baku. Penggunaan air payau untuk mandi dapat memicu munculnya penyakit dermatitis atau penyakit kulit seperti gatal-gatal. (Rubianto, 2011).

Hasil Riset Kesehatan Dasar (RIKESDA) pada profil kesehatan Sulawesi Selatan 2014 menunjukkan persentase menurut jenis sarana air bersih yang digunakan untuk keperluan rumah tangga dan keperluan air minum. Secara nasional, presentase tertinggi jenis air yang digunakan untuk keperluan rumah tangga adalah air sur gali terlindungi (27,9%), sumur bor/pompa (22,2%), dan air ledeng/PAM (19,5%),. Sedangkan presentase jenis sarana air bersih yang digunakan untuk air minum adalah sumur gali terlindungi (24,7%), air ledeng/PAM (14,2%), sumur bor/pompa (14%). Berdasarkan profil dinas kesehatan kabupaten/kota pada tahun 2014 presentase kualitas air minum yang memenuhi syarat kesehatan sebanyak 4.723 (35,94%), penyelenggara air minum sebanyak (26.991), sedangkan sampel yang diperiksa sebanyak 13.141.

Air yang memiliki salinitas yang terlalu tinggi dapat mendatangkan kerugian bagi masyarakat apabila sering kali digunakan untuk kegiatan sehari-hari. misalnya berbahaya untuk kesehatan apabila digunakan sebagai air minum, menyebabkan kegagalan panen pada pertanian, korosi pada peralatan dan bangunan yang terbuat dari unsur logam, untuk air bersih kadar salinitas 0,5% dan air minum maksimal 0,2%. Kondisi ini perlu mendapat perhatian dan penanganan yang khusus agar memperoleh air dengan kualitas yang memenuhi standar kualitas sanitasi, sehingga mencegah terjadinya gangguan kesehatan pada masyarakat. Salah satu cara untuk mengatasi masalah tingginya angka salinitas adalah dengan

teknik adsorpsi menggunakan karbon aktif. (Kurniawan, 2014).

Ampas tebu merupakan salah satu limbah padat pabrik gula. Ampas tebu jumlahnya berlimpah di Indonesia, ampas tebu merupakan limbah yang padat dari pengolahan industri gula tebu yang memiliki volumenya mencapai 30-40%. Ampas tebu juga termasuk sebagai biomassa yang mengandung lignoselulosa sangat dimungkinkan untuk dimanfaatkan menjadi sumber energi alternatif seperti bioetanol atau biogas. Ampas tebu yang memiliki kandungan selulosa 52,7%, hemiselulosa 20,0%, dan lignin 24,2% yang tinggi. Maka dari itu ampas tebu yang dapat digunakan sebagai media untuk mengolah parameter kimia dengan menjadikan ampas tebu tersebut menjadi karbon aktif (Pakpahan, 2015).

## **METODE PENELITIAN**

### **Desain Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian, yaitu mengetahui kemampuan karbon aktif ampas tebu untuk menurunkan kadar salinitas pada air payau. akan dipaparkan atau di ujikan dengan 400 gram karbon aktif dengan waktu kontak 30 menit, 90 menit, dan 150 menit.

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu dalam penelitian ini terbagi 2 (Dua) Yaitu :

- a. Tahap Persiapan : Bulan Desember 2018 – Februari 2019
- b. Tahap Penelitian : Bulan Maret 2019 – Mei 2019
- c. Tempat penelitian : Laboratorium Kimia Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan

### **Alat**

1. Jerigen
2. Alat Tulis

3. Stopwatch
4. Pengaduk
5. Penyaringan
6. Timbangan
7. pH Meter
8. Conductivity Meter

**Bahan**

1. Sampel Air payau
2. Karbon Aktif Ampas Tebu

**Langkah-Langkah Penelitian**

Siapkan alat dan bahan, ambil sampel air payau untuk pemeriksaan awal terhadap kadar salinitas, ph, suhu dan kekeruhan sebelum pengolahan, Ambil 20 Liter sampel air payau dan masukkan ke dalam bak penampungan, masukkan 400 gram karbon aktif ampas tebu kedalam bak penampungan yang berisi 20 liter air sampel. Aduk sampel air sampai rata. Kontakkan selama 30 menit, 90 menit dan 150 menit. Alirkan sampel air ke dalam sistem penyaringan. Setelah proses pengolahan ambil sampel air payau untuk pemeriksaan kadar salinitas, kekeruhan, pH dan suhu setelah pengolahan, lakukan 3 replikasi untuk validasi hasil penelitian analisa hasil yang didapatkan dan beri kesimpulan.

**Pengolahan dan Analisis Data**

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan dilaboratorium diolah dengan melakukan uji statistic one way anova pada computer untuk menegaskan hasil kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui besarnya penurunan kadar salintas pada air payau setelah pengolahan dengan metode adsorpsi dengan variasi waktu yang berbeda.

**Pengumpulan Data**

**Data Primer**

Data primer adalah data yang diperoleh berdasarkan hasil pengolahan dan pemeriksaan kadar salinitas di laboratorium kesehatan lingkungan.

**Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari berbagai referensi baik artikel – artikel, jurnal, buku maupun literatur yang ada dengan penelitian ini.

**Analisa Data**

Analisa Data yang digunakan adalah data yang telah diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium dan dianalisa secara deskriptif untuk mencari persentasi penurunan kadar salinitas. Analisis data menggunakan Statistik One Way Anova untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan kadar salinitas sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan karbon aktif ampas tebu.

**HASIL**

**Tabel 1**  
**Pemeriksaan kadar pH, Suhu dan Kekeruhan**  
**Setelah Perlakuan Menggunakan Karbon Aktif**  
**Ampas Tebu Dengan Waktu Kontak 30 Menit**  
**Tahun 2019**

No	Pengulangan	pH	Suhu (°C)	Kekeruhan (NTU)
1	Replikasi I	6,85	30,4	11,21
2	Replikasi II	6,72	30,3	6,61
3	Replikasi III	6,87	30,4	6,62
<b>Rata-Rata</b>		<b>6,81</b>	<b>33,36</b>	<b>8,14</b>

Sumber : Data Primer

**Tabel 2**  
**Pemeriksaan kadar pH, Suhu dan Kekeruhan**  
**Setelah Perlakuan Menggunakan Karbon Aktif**  
**Ampas Tebu Dengan Waktu Kontak 90 Menit Tahun**  
**2019**

No	Pengulangan	Ph	Suhu (°C)	Kekeruhan (NTU)
1	Replikasi I	6,89	29,8	6,85
2	Replikasi II	6,94	29,9	11,44
3	Replikasi III	6,80	30,2	10,91
<b>Rata-Rata</b>		<b>6,87</b>	<b>29,9</b>	<b>9,73</b>

Sumber : Data Primer

**Tabel 3**  
**Pemeriksaan kadar pH, Suhu dan Kekeruhan**  
**Setelah Perlakuan Menggunakan Karbon Aktif**  
**Ampas Tebu Dengan Waktu Kontak 150 Menit**  
**Tahun 2019**

NO	PENGULANGAN	pH	Suhu (°C)	Kekeruhan (NTU)
1	Replikasi I	6,68	30,1	7,45
2	Replikasi II	6,67	30,2	8,10
3	Replikasi III	6,82	30,2	8,10
<b>Rata-RaTa</b>		<b>6,72</b>	<b>30,1</b>	<b>5,88</b>

Sumber : Data Primer

## PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terjadi penurunan terhadap angka salinitas pada sampel air sumur gali setelah diberi perlakuan menggunakan karbon aktif ampas tebu terjadi penurunan. Hal ini sejalan dengan penelitian Dahlan (2013) yang melakukan pengolahan air payau digunakan rangkaian alat yang terdiri atas 3 buah media dengan kadar penyaringan yang berbeda-beda. Air payau di lewatkan melalui media 1 yaitu batu kuarsa (250 gr), partikel-partikel pengotor dengan ukuran yang maksimal akan di tangkap sehingga mengurangi kadar pengotor yang akan masuk ke media ke 2, untuk media kedua tersedia karbon aktif (500 gr). Keberadaan karbon aktif pada filter untuk proses adsorpsi sehingga terjadi proses penyerapan kadar garam pada air tersebut. Akar mangrove yang diproses menjadi

karbon aktif dapat digunakan sebagai adsorben untuk proses desalinasi air laut menjadi air tawar melalui proses adsorpsi. Penurunan kadar klorida terbesar senilai 15,3% menggunakan karbon aktif akar mangrove dengan aktivasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (Caroline, 2017).

Karbon aktif yang memiliki pori-pori lebih kecil akan menangkap pengotor yang terbawa dari media. Daya serap karbon aktif sangat besar, yaitu 25-1000 % terhadap berat karbon aktif. Dalam satu gram karbon aktif, pada umumnya memiliki luas permukaan seluas 500-1500 m<sup>2</sup>, sehingga sangat efektif dalam menangkap partikel-partikel yang sangat halus berukuran 0,01 - 0,0000001 mm. Karbon aktif bersifat sangat aktif dan akan menyerap apa saja yang kontak dengan karbon tersebut. Pengolahan air payau dengan menggunakan 3 media yaitu batu kuarsa, karbon aktif dan membran keramik bertujuan untuk menghasilkan air payau yang lebih jernih dengan kadar garam yang lebih sedikit (Caroline, 2017).

Waktu kontak terbaik dalam menurunkan konsentrasi kadar garam pada air sumur gali dengan karbon aktif dari ampas tebu dengan aktivator HCl dan NaOH konsentrasi 0,5 N adalah 150 menit dan dosis 400 gram.

Semakin lama waktu kontak karbon aktif terhadap sampel maka semakin besar daya serapnya terhadap angka salinitas dalam air, hal ini sejalan dengan penelitian Asbahani (2013) menyatakan bahwa kapasitas adsorpsi berbanding lurus dengan waktu sampai pada titik tertentu, kemudian mengalami penurunan setelah melewati titik tersebut dan berdasarkan penelitian Manocha (2013) adsorpsi merupakan suatu fenomena yang berkaitan erat dengan permukaan di mana terlibat interaksi antara molekul-molekul cairan atau gas dengan molekul padatan. Interaksi ini terjadi karena adanya gaya tarik atom atau molekul yang menutupi permukaan tersebut. Kapasitas adsorpsi dari karbon aktif tergantung pada jenis pori dan jumlah permukaan yang mungkin dapat digunakan untuk mengadsorpsi. Sehingga disimpulkan waktu kontak berpengaruh terhadap daya serap

karbon aktif ampas tebu terhadap angka salinitas dalam air. Hal ini dapat dilihat pada tabel 1. Penelitian ini membuktikan bahwa karbon aktif ampas tebu memiliki daya serap yang cukup tinggi dan dapat dimanfaatkan dalam memperbaiki kualitas air bersih khususnya menurunkan angka salinitas atau kandungan garam pada air.

### **1.Penurunan Kadar Salinitas Menggunakan Media Karbon Aktif Ampas Tebu Dengan Waktu Kontak 30 Menit**

Hasil pemeriksaan kadar salinitas pada air payau di Tanjung Bayang, Kelurahan Barombong, Kecamatan Tamalate, Kota Makassar. Menunjukkan hasil yang cukup tinggi yaitu 3,33 ppt menunjukkan bahwa kadar salinitas pada air bersih melebihi ambang batang yang di perbolehkan yaitu 0,5 ppt dan untuk air minum 0,2 ppt. Perlakuan atau intervensi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengolahan dengan cara memberikan karbon aktif ampas tebu pada air payau dan di aduk selama 30 menit dan dikontakkan dengan waktu 30 menit, kemudian di alirkan kedalam penyaringan yang berisi media pasir, kerikil dan ijuk untuk meyaring partikel kecil yang di sebabkan oleh karbon aktif ampas tebu. Karbon aktif ampas tebu dapat menurunkan kadar salinitas pada air payau dengan dosis 400gram karbon dengan 20liter sampel air mengalami penurunan rata-rata sebesar 1,14 ppt dengan persentase penurunan 34,22%.

Karbon aktif ampas tebu mampu menurunkan kadar salinitas yang tinggi karena mengandung selulosa 52,7%, hemiselulosa 20,0%, dan lignin 24,2% yang tinggi sehingga mampu berperan sebagai penyerap dalam air. Hal ini sejalan dengan penelitian Patricia Lucky Yoseva, dkk. (2015) yang melakukan pengolahan menggunakan limbah ampas tebu sebagai adsorpsi untuk peningkatan kualitas air gambut.

### **2.Penurunan Kadar Salinitas Menggunakan Media Karbon Aktif Ampas Tebu Dengan Waktu Kontak 90 Menit**

Dapat diketahui hasil pengujian pada air payau menggunakan karbon aktif ampas tebu terhadap parameter salinitas dengan waktu kontak selama 90 menit dinyatakan bahwa nilai total penurunan yang paling tinggi adalah pada replikasi III yaitu, 1,53 ppt dengan presentase penurunan 45,94%. dan nilai totalpenurunan yang paling rendah adalah pada replikasi I yaitu, 0,93 ppt dengan presentase penurunan 27,92%.

Penelitian ini sejalan dengan Penelitian Ashbahani (2013), menunjukkan bahwa arang aktif ampas tebu dapat menurunkan konsentrasi Fe pada air sumur dengan waktu 90 menit dan dosis 2 gram karbon aktif. Efisiensi adsorpsi mencapai 90,32%. Karbon aktif memiliki pori-pori lebih kecil akan menangkap pengotor yang terbawa dari media. Daya serap karbon aktif sangat besar, yaitu 25-100% terhadap berat karbon aktif, pada umumnya karbon aktif memiliki luas permukaan 500-1500 m<sup>2</sup>. Sehingga sangat efektif dalam menangkap partikel-partikel yang sangat halus karbon aktif akan menyerap apa saja yang kontak langsung dengan karbon tersebut.

### **Penurunan Kadar Salinitas Menggunakan Media Karbon Aktif Ampas Tebu Dengan Waktu Kontak 150 Menit**

Penurunan kadar salinitas dengan menggunakan karbon aktif ampas tebu dengan waktu kontak selama 150 menit dinyatakan bahwa nilai total penurunan yang paling tinggi adalah pada replikasi II yaitu, 2,19ppt dengan presentase penurunan 65,76%. dan nilai total penurunan yang paling rendah adalah pada replikasi I yaitu, 1,77ppt dengan presentase penurunan 53,15%.

Peningkatan persentase penurunan kadar salinitas menggunakan karbon aktif ampas tebu dengan waktu kontak yang

berbeda menunjukkan adanya perbedaan dari setiap perlakuan. Hal ini sesuai dengan uji statistik *one way anovamenggunakan* aplikasi SPSS dan nilai alpha yang digunakan yaitu  $\alpha = 0,05$  maka diperoleh hasil yaitu nilai  $p = 0,009$ . Berdasarkan hal tersebut dimana  $p < \alpha$ , maka dapat dinyatakan bahwa  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti ada perbedaan yang signifikan sebelum perlakuan dan setelah perlakuan pada penurunan kadar salinitas menggunakan karbon aktif ampas tebu terhadap waktu kontak yang berbeda yaitu 30 menit, 90 menit, dan 150 menit artinya, semakin lama waktu kontak antara sampel air dengan karbon aktif maka persentase penurunan akan semakin meningkat.

Waktu kontak terbaik dalam penelitian ini untuk menurunkan kadar salinitas pada air payau dengan karbon aktif ampas tebu dengan activator HCl dan NaOH konsentrasi 0,5 N dengan waktu 150 menit dan dosis 400 gram dalam 20 liter air sampel. Semakin lama waktu kontak karbon aktif terhadap sampel maka semakin besar daya serap terhadap salinitas dalam air. Salinitas menggambarkan kandungan garam dalam air payau, garam yang dimaksud dalam air payau adalah berbagai ion yang terlarut dalam air termasuk garam dapur (NaCl). Pada umumnya salinitas

dapat disebabkan oleh 7 ion utama yaitu : natrium ( $\text{Na}^+$ ), kalium ( $\text{K}^+$ ), Kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ), magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ ), Klorida ( $\text{Cl}^-$ ), sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), dan bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ )

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, karbon aktif ampas tebu mampu menurunkan kadar salinitas pada air payau dengan waktu kontak 30 menit, 90 menit, dan 150 menit sehingga disimpulkan sebagai berikut :

1. Waktu kontak 30 menit dinyatakan mampu menurunkan kadar salinitas pada air payau dengan rata-rata penurunan yaitu, 1,14 ppt (34,22%)
2. Waktu kontak 90 menit dinyatakan mampu menurunkan kadar salinitas pada air payau dengan rata-rata penurunan yaitu, 1,30 ppt (39,14%)
3. Waktu kontak 150 menit dinyatakan mampu menurunkan kadar salinitas pada air payau dengan rata-rata penurunan yaitu, 1,99 ppt (59,95%)

## SARAN

1. Untuk peneliti selanjutnya yang menggunakan media karbon aktif ampas tebu untuk menambah waktu kontak antara media karbon aktif dengan sampel air payau.
2. Untuk masyarakat jika ingin mengaplikasikan hendaknya melakukan penambahan ketebalan media penyaringan agar air yang dihasilkan tidak berwarna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ashabani. 2013. *Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Sebagai Karbon Aktif Untuk Menurunkan Kadar Besi Pada Air Sumur*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas teknik. Universitas Tanjungpura, (online) <http://jurnal.untn.ac.id>. (di akses pada tanggal 15 desember 2018)
- Asmadi., Khayan., dan Kasjono H.S. 2011. *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Yogyakarta. Gosen Publisng.
- Dahlan, H. 2013. Prototipe Alat Penyaringan Air Payau (sungai Sugihan) menjadi Sumber Air Bersih Menggunakan Tabung Filter Bagi Masyarakat Pangkalan Sakti, Kecamatan Air Sugihan Kabupaten Organ Komering Ilir Sumsel. Teknik Kimia.

- Effendi. Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta.Kanisius
- Kurniawan. A, Bambang R, L, D. 2014. *Pengaruh Zeolit Alam Termodifikasi Hdtma Terhadap Penurunan Salinitas Air Payau*. Sumber Daya Alam dan Lingkungan. (Oline) <http://jsal.ub.ac.id>. (Di Akses 21 Desember 2018)
- Manocha, S.M. 2003. Porous Carbons, 28 November 2018.
- Pakpahan. 2015. *Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Sebagai Sumber Zat Arang Aktif Utuk Menurunkan Kadar Merkuri Pada Air Di Sungai Batang Hari Jambi*, (online) <http://scolar.google.co.id>. (di akses pada tanggal 11 desember 2018)
- Rubianto. 2016. *Air Payau Akibat Intrusi Air Laut*. Retrieved from (online) <http://hydro.co.id/air-payau-akibat-intrusi-air-laut/>. (Diakses tanggal 15 desember 2018)
- Rustiana. 2017. *Pemanfaatan Getah Pohon Pinus Dalam Menurunkan Kadar Salinitas Pada Air Payau*. Skripsi (Tidak Dipublikasikan). Makassar.Jurusan kesehatan Lingkungan Poltekkes Makassar
- Sahara. 2017. Pembuatan Dan Karakterisasi Arang Aktif Dari Batang Tanaman Gumitir (*Tagetes Erecta*) Yang Diaktivasi Dengan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>. (Online)<http://ojs.unud.ac.id/index.php/jchem/article/view/>. (Diakses 20 Desember 2018)
- Sebayang. P., Muljadi., Tetuko. A.P., Kurniawan. C., Sari. A.Y., dan Nurdiansyah. L.F. 2015. *Teknologi Pengolahan Air Kotor dan Payau Menjadi Air bersih dan Layak Minum*. Indonesia. Jakarta. Lembaga Ilmu Pengetahuan
- Sulviani. 2016. Pemanfaatan Arang Ampas Tebu Sebagai Adsorben dalam Menurunkan Logam Berat Cd, dan Cr pada Limbah Cair (online). <http://repository.unhas.ac.id/handle/> (diakses 20Desember 2018)
- Sutrisno. Totok., Suciastuti. dan Eni. 2002. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta. PT. Rekana cipta .
- Syaputra. 2015. Pengaruh Suhu dalam Pembuatan Karbon Aktif Dari Kulit salak (*SalaccaEdulis*) Dengan Impregnasi Asam Fosfat (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>). (Online). <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jtk/article/view/File/>. (Diakses 20,Desember 2018)
- Timpanometri, D. M. 2016. *Siklus Hydrologi*. Sumatra : Universitas Sumatera Utara. (online) [http://Piranha14.Blogspot.co.id.Radiopro/Article](http://Piranha14.Blogspot.co.id/Radiopro/Article). (Di Akses 10 Desembr 2018)
- Yessy. 2013. Pembuatan Dan Karakterisasi Karbon Aktif Dari Biji Kelor (*MoringaOleiferaLamk*) Dengan Nacl Sebagai Bahan Pengaktif .(Online)<https://media.neliti.com/media/publications/108012-ID-pembuatan-arang-aktif-dari-cangkang-kela.pdf>. (Diakses 20 Desember 2018)