

## POTENSI ARANG AKTIF DARI KAYU POHON GAMAL (*GLIRICIDIA SEPIUM*) SEBAGAI MEDIA FILTRASI AIR

*Debi Lodo Ratu, Redi Kristian Pingak, Andreas Christian Louk, Jehunias  
Leonidas Tanesib, Minsyharil Bukit\**

*Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui,  
Kupang, Nusa Tenggara Timur, 85001, Indonesia  
E-mail: m\_bukit@staf.undana.ac.id*

### Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan tingkat salinitas air payau asal Lohohede Kabupaten Sabu Raijua dengan menggunakan arang aktif dari kayu pohon gamal sebagai media filtrasi. Kayu pohon gamal dikarbonisasi, kemudian aktivasi secara fisika dengan variasi waktu 1, 1.5, dan 2 Jam dengan suhu tetap 850°C dan aktivasi secara kimia dengan variasi waktu perendaman 4, 5, dan 6 jam dengan aktivator ZnCl<sub>2</sub> kadar 25%. Pengujian arang aktif meliputi daya serap air, kadar abu, kadar air, kadar zat mudah menguap, dan kadar karbon terikat bertujuan untuk mengetahui potensi arang aktif sebagai media filtrasi air sesuai SNI 06-3730- 1995. Filtrasi air payau yang dilakukan dengan tiga variasi media filtrasi dengan susunan media tanpa arang aktif yakni (kerikil, pasir, dan kain kasa), penambahan arang aktif kayu gamal, penambahan arang aktif komersil. Salinitas awal air 0,7 ‰, salinitas air aktivasi secara kimia untuk ketiga sampel 0,6 ‰, aktivasi secara fisika (1 jam 0,6 ‰, 1,5 dan 2 jam 0,5 ‰), sedangkan dengan penambahan arang aktif komersil 0,7 ‰. Berdasarkan perbandingan aktivasi secara fisika dan kimia dengan arang aktif komersil nilai salinitas terbaik terdapat pada aktivasi secara fisika waktu 1,5 dan 2 jam sebesar 0,5 ‰ karena pada pengujian kadar zat mudah menguap 25% dan kadar abu 10% sesuai dengan SNI 06-3730-1995.*

**Kata Kunci:** Air payau; arang aktif kayu pohon gamal; filtrasi; salinitas.

### Abstract

*This study aims to reduce the salinity level of brackish water from Lohohede, Sabu Raijua Regency by using activated charcoal from Gamal tree wood as a filtration medium. Gamal tree wood was carbonized, then physically activated with a time variation of 1, 1.5, and 2 hours with a constant temperature of 850°C ZnCl<sub>2</sub> 25%. Tests for activated charcoal include water absorption, ash content, moisture content, volatile matter content, and bound carbon content, aiming to determine the potential of activated charcoal as a water filtration medium according to SNI 06-3730-1995. Brackish water filtration was carried out with three variations of filtration media with the composition of media without activated charcoal namely (gravel, sand, and gauze), the addition of activated charcoal from Gamal wood, the addition of commercial activated charcoal. Initial water salinity was 0.7 ‰, chemically activated water salinity for the three samples was 0.6 ‰, physical activation (1 hour 0.6 ‰, 1.5 and 2 hours 0.5 ‰), while with the addition of commercial activated charcoal 0.7 ‰. Based on the comparison of physical and chemical activation with commercial activated charcoal, the best salinity value is found in the physical activation time of 1.5 and 2 hours of 0.5 ‰ because in the test the volatile matter content of 25% and ash content of 10% is in accordance with SNI 06- 3730-1995.*

**Keywords:** Brackish water; activated charcoal from Gamal tree wood; filtration; salinity.

### PENDAHULUAN

Air minum merupakan kebutuhan yang paling utama untuk kelangsungan dan kualitas hidup manusia. Namun tidak semua orang memiliki akses sumber daya air yang baik. Banyak orang yang hidup di wilayah pesisir pantai dan pulau-pulau kecil ditengah lautan

lepas merupakan daerah-daerah yang kurang akan sumber air bersih, salah satunya di daerah Sabu Raijua kecamatan hawu mehara desa Lohohede air yang digunakan salinitasnya tinggi dapat dilihat pada air ketika diminum air terasa asin, saat mencuci sabun tidak berbusa dan timbul endapan semacam kerak sehingga

timbul masalah pemenuhan air minum.

Berdasarkan syarat Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), air minum yang ideal adalah yang aman dikonsumsi, jernih, tidak berbau, tidak ada rasa, bersih dari bakteri, dan mengandung sedikit mineral. Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 14/PRT/M/2010 pada petunjuk teknis definisi operasional standar pelayanan minimal bidang sumber daya air, menyebutkan bahwa kebutuhan air rata-rata secara wajar adalah 60 l/orang/hari untuk segala keperluannya [1]. Salah satu cara memperoleh air bersih yaitu menggunakan arang aktif dengan media filtrasi. Arang aktif merupakan material yang berbentuk bubuk yang berasal dari material yang mengandung karbon misalnya kayu pohon gamal. Arang aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif (melakukan pemilihan), tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan. Daya serap arang aktif sangat besar, yaitu 25-100% terhadap berat arang aktif. Prinsip pembuatan arang aktif terdiri dari pemilihan bahan dasar, karbonisasi, dan aktivasi [2].

Karbon aktif dapat dibuat dengan berbagai macam bahan, selama bahan tersebut mengandung unsur karbon seperti tempurung kelapa, batubara, kayu, sekam padi, kulit biji kopi, tulang binatang, dan lain-lain [3]. Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah arang aktif kayu pohon gamal.

Karbonisasi atau pengarangan merupakan proses pembentukan arang dari bahan baku. Karbonisasi yang sempurna dilakukan dengan pemanasan bahan baku tanpa adanya batu bara hingga temperatur yang cukup tinggi untuk mengeringkan dan menguapkan senyawa dalam karbon [4].

Aktivasi adalah proses mengubah karbon yang mempunyai daya serap rendah menjadi daya serap tinggi. Untuk menaikkan luas permukaan dan memperoleh karbon yang berpori. Karbon di aktivasi dapat dilakukan melalui beberapa cara seperti uap panas, gas karbondioksida atau penambahan bahan kimia sebagai aktivator [5].

Filtrasi atau penyaringan adalah suatu proses untuk menghilangkan zat padat tersuspensi diukur dengan kekeruhan dari air melalui media berpori. Penyaringan melalui media berpori terjadi dengan cara menghambat partikel-partikel ke dalam ruang pori sehingga

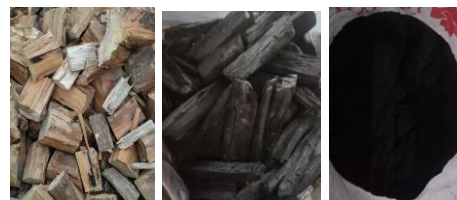
terjadi pengumpulan dan tumpukan partikel tersebut pada permukaan butiran media. Dengan tumpukan partikel yang melekat pada butiran media ini akan membuat air tidak keruh dan menjadi lebih bersih [6]. Filtrasi bertujuan untuk menurunkan tingkat salinitas air dengan media arang aktif kayu pohon gamal.

## METODE

Metode karbonisasi menggunakan furnace pada suhu 400°C selama 30 menit. Selanjutnya di aktivasi secara kimia menggunakan aktivator  $ZnCl_2$  kadar 25 % direndam dengan variasi lama perendaman 4 jam, 5 jam, dan 6 jam. Aktivasi secara fisika dengan suhu tinggi 850°C dengan variasi waktu 1 jam, 1.5 jam, dan 2 jam. Kemudian dilakukan pengujian kadar arang aktif yang meliputi daya serap air, kadar air, kadar abu, kadar zat mudah menguap, dan kadar karbon.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini kayu gamal dijadikan sebagai bahan utama dalam proses pembuatan arang aktif. Gambar 1 menunjukkan kayu gamal yang dipotong kecil-kecil, kemudian di karbonisasi menggunakan furnace pada suhu 400°C selama 30 menit, hasil arang setelah dikarbonisasi (Gambar 2) dan dihaluskan agar mendapatkan arang yang berbentuk serbuk (Gambar 3).

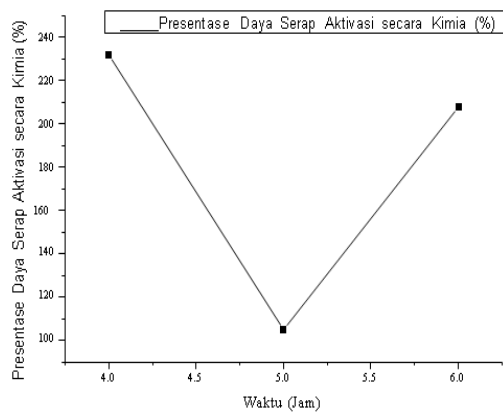


Gambar 1      Gambar 2      Gambar 3

Gambar 4 adalah hasil aktivasi secara kimia menggunakan aktivator  $ZnCl_2$  dengan variasi waktu perendaman selama 4 jam, 5 jam, dan 6 jam. Gambar 5 menunjukkan hasil aktivasi secara fisika menggunakan furnace pada suhu 850°C dengan variasi waktu 1 jam, 1.5 jam, dan 2 jam.

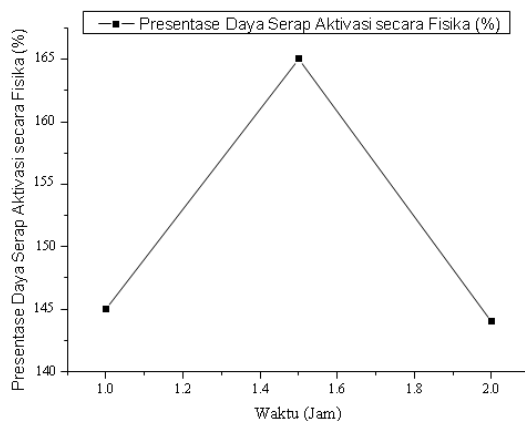


Gambar 4      Gambar 5



Gambar 6. Daya Serap Aktivasi secara Kimia

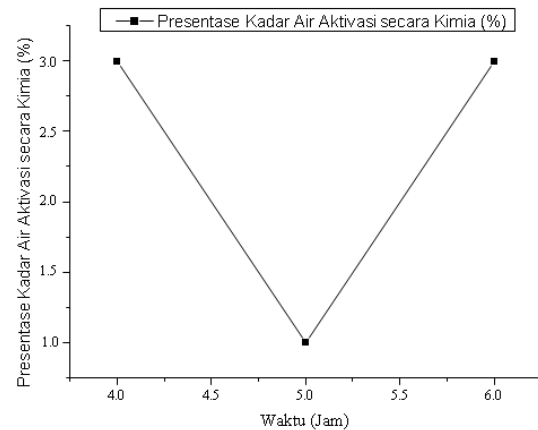
Daya serap aktivasi secara kimia 4 jam, 5 jam, dan 6 jam. Pada saat 4 jam presentase daya serapnya 232 %, pada waktu 5 jam presentase menurun menjadi 105 %, dan pada saat perendaman 6 jam presentase daya serapnya mengalami peningkatan menjadi 208



Gambar 7. Daya Serap Aktivasi Secara Fisika

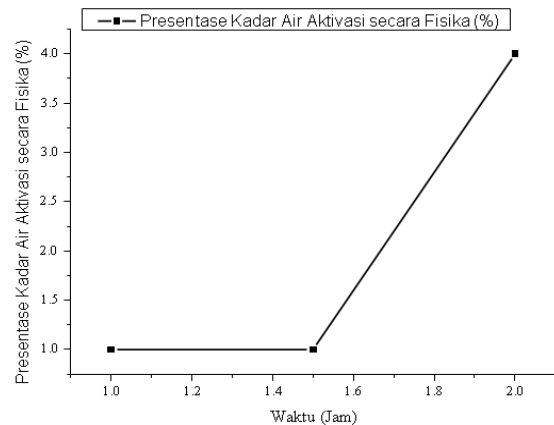
Pada saat 1 jam presentase daya serap 145 %, pada waktu 1.5 jam presentase meningkat mencapai 165 %, pada waktu 2 jam presentase menurun menjadi 144 %.

Pengujian kadar air untuk aktivasi secara kimia dan fisika di Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 8. Kadar Air Aktivasi Secara Kimia

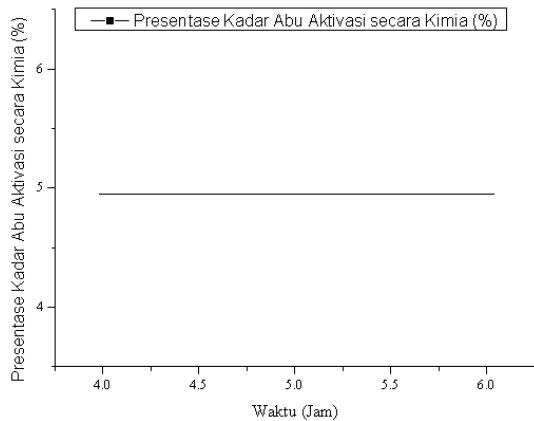
Kadar air aktivasi secara kimia dengan waktu perendaman 4 jam presentase kadar airnya 3 %, pada waktu perendaman selama 5 jam presentase menurun menjadi 1 %, pada waktu perendaman selama 6 jam presentase kadar airnya meningkat menjadi 3 %.



Gambar 9. Kadar Air Aktivasi Secara Fisika

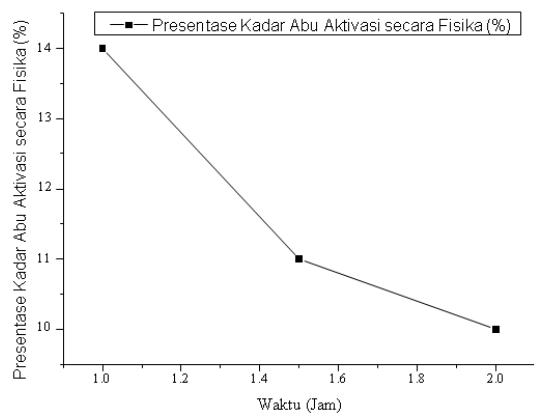
Kadar air aktivasi secara fisika 1 jam presentase kadar airnya 1 %, pada waktu aktivasi 1.5 jam presentase kadar air 1 %, saat aktivasi 2 jam presentase kadar air meningkat menjadi 4 %.

Pengujian Kadar abu untuk aktivasi secara kimia dan fisika menggunakan furnace pada suhu 800°C selama 30 menit. Dengan variasi waktu aktivasi pada aktivasi secara kimia 4 jam, 5 jam, dan 6 jam. Pada aktivasi secara fisika dengan variasi waktu 1 jam, 1.5 jam, dan 2 jam. Hasil kadar abu aktivasi secara kimia dan fisika ditunjukkan pada Gambar 10 dan Gambar 11.



Gambar 10. Kadar Abu Aktivasi Secara Kimia

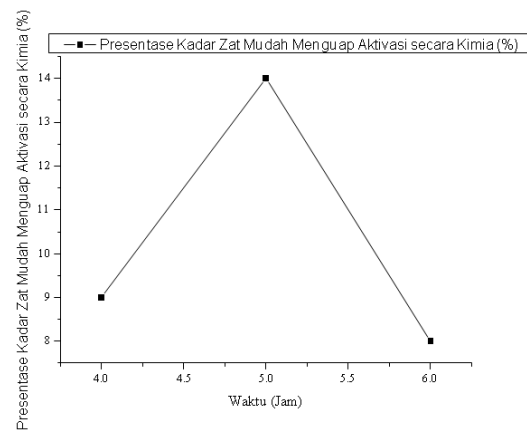
Kadar abu aktivasi secara kimia dengan variasi waktu 4 jam, 5 jam, dan 6 jam presentase kadar abunya konstan 5 % untuk semua sampel. Waktu aktivasi tidak mempengaruhi presentase kadar abu.



Gambar 11. Kadar Abu Aktiasi Secara Fisika

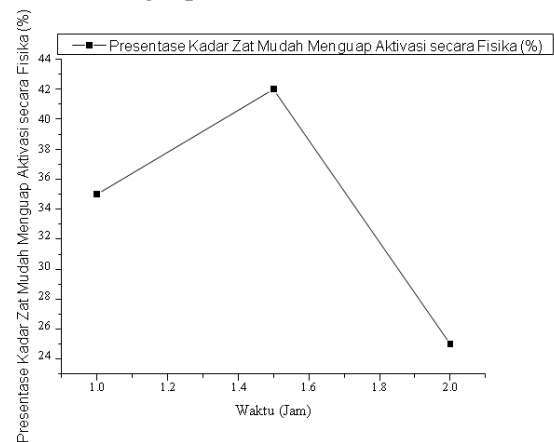
Kadar abu aktivasi secara fisika waktu 1 jam presentase kadar abu 14 %, pada waktu 1.5 jam presentase kadar abu 11 %, saat waktu 2 jam presentase kadar abu 10 %.

Pengujian Kadar zat mudah menguap untuk aktivasi secara kimia dan fisika menggunakan furnace pada suhu 950<sup>0</sup>C selama 1 jam. Dengan variasi waktu aktivasi pada aktivasi secara kimia 4 jam, 5 jam, dan 6 jam. Pada aktivasi secara fisika dengan variasi waktu 1 jam, 1.5 jam, dan 2 jam. Hasil kadar zat mudah menguap aktivasi secara kimia dan fisika ditunjukkan pada Gambar 12 dan Gambar 13.



Gambar 12. Kadar Zar Mudah Menguap Aktivasi Secara Kimia

Kadar zat mudah menguap aktivasi secara kimia waktu 4 jam presentase kadar zat mudah menguap 9 %, pada saat aktivasi 5 jam presentase kadar zat mudah menguap 14 %, dan pada waktu aktivasi 6 jam presentase kadar zat mudah menguap 8 %.

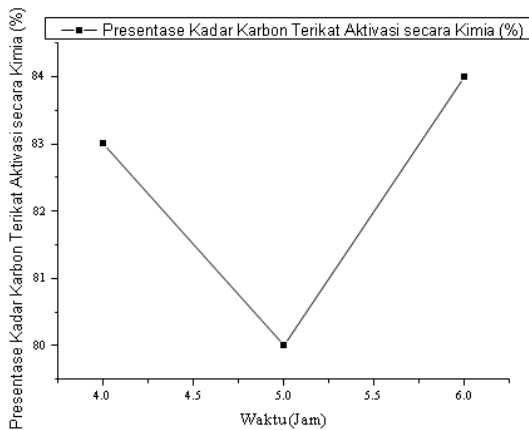


Gambar 13. Kadar Zat Mudah Menguap Aktivasi Secara Fisika

Kadar zat mudah menguap aktivasi secara fisika dengan waktu aktivasi 1 jam presentase Kadar zat mudah menguap 35 %, pada waktu aktivasi 1.5 jam presentase Kadar zat mudah menguap 42 %, dan saat aktivasi 2 jam presentase Kadar zat mudah menguap 25 %.

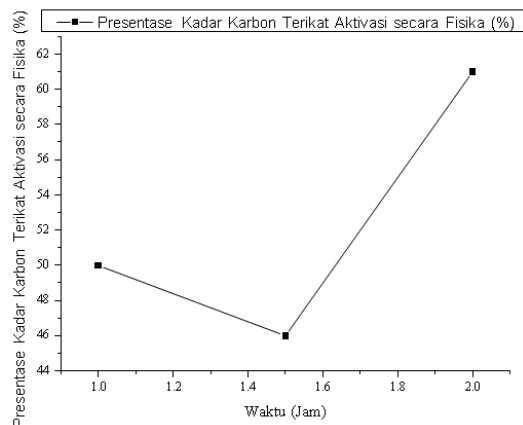
Pengujian Kadar karbon terikat untuk aktivasi secara kimia dan fisika dihasilkan dari 100 % di kurangi dengan nilai penjumlahan dari presentase kadar air, kadar abu, dan kadar zat mudah menguap. pada aktivasi secara kimia 4 jam, 5 jam, dan 6 jam. Pada aktivasi secara fisika dengan variasi waktu 1 jam, 1.5 jam, dan 2 jam. Hasil kadar karbon terikat aktivasi secara kimia dan fisika ditunjukkan pada Gambar 14 dan

Gambar 15.



Gambar 14. Kadar Karbon Terikat Aktivasi Secara Kimia

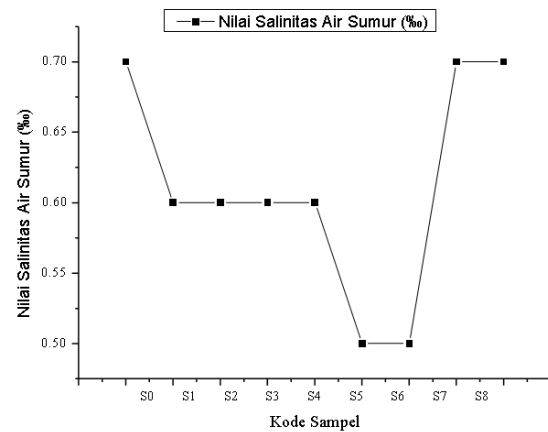
Kadar karbon terikat aktivasi secara kimia dengan waktu aktivasi 4 jam presentase kadar karbon terikat 83 %, pada waktu aktivasi 5 jam presentase kadar karbon terikat menurun 80 %, dan pada waktu aktivasi 6 jam presentase kadar karbon terikat meningkat 84 %.



Gambar 15. Kadar Karbon Terikat Aktivasi Secara Fisika

Kadar karbon terikat aktivasi secara fisika dengan waktu aktivasi 1 jam presentase kadar karbon terikat 50 %, pada waktu aktivasi 1.5 jam presentase kadar karbon terikat menurun 46 %, dan pada waktu 2 jam presentase kadar karbon terikat meningkat 61%.

Gambar 16 menunjukkan hasil salinitas air sumur di desa Lohohede kecamatan Hawu Mehara, kabupaten Sabu Raijua menggunakan arang aktif kayu pohon gamal sebagai media filtrasi untuk menurunkan tingkat salinitas air.



Gambar 16. Salinitas Air Sumur

S0 merupakan sampel awal air sumur yang di uji salinitasnya dan di dapatkan nilai salinitasnya sebesar 0,7 ‰. S1,S2, dan S3 merupakan sampel aktivasi secara kimia waktu perendaman 4 jam, 5 jam, 6 jam dengan nilai salinitasnya sama dan terjadi penurunan mencapai 0,6 ‰, karena pada uji kadar abu S1,S2,S3 nilainya sama penurunannya mencapai 3 % dibawah dari standar nasional Indonesia (SNI) maksimal 10% dan semakin sedikit kadar abu yang terkandung dalam arang semakin baik daya serap airnya. S4 merupakan sampel aktivasi secara fisika dengan waktu aktivasi selama 1 jam, terjadi penurunan hasil filtrasi sebesar 0,6 ‰ karena pada pengujian kadar air nilainya 1% dibawah standar nasional Indonesia (SNI) maksimal 15% karena semakin kecil kadar air yang terkandung dalam arang aktif kemampuan adsorbennya tinggi tetapi pada pengujian kadar abunya nilainya 14% melebihi standar SNI 10% sehingga mempengaruhi nilai salinitas airnya. S5 dan S6 merupakan sampel aktivasi secara fisika dengan waktu aktivasi selama 1 jam dan 2 jam, terjadi penurunan hasil filtrasi pada S5 sebesar 0,5 ‰ karena pada pengujian daya serap air nilainya tinggi mencapai 165 % sehingga kemampuan adsorbennya tinggi. Pada S6 terjadi penurunan mencapai 0,5 ‰ karena pada pengujian kadar zat mudah menguap 25% dan kadar abu 10% nilainya sesuai standarnasional Indonesia (SNI). S7 adalah Sampel air hasil filtrasi dengan tidak ada penambahan arang aktif (Kerikil,pasir,kain kasa) dengan hasil salinitas sebesar 0,7 ‰, tidak terjadi penurunan tingkat salinitas. S8 adalah air hasil filtrasi menggunakan arang aktif komersil sebagai pembanding, dan hasil uji salinitasnya



sebesar 0,7 % tidak terjadi penurunan salinitas air karena pada air hasil filtrasi menggunakan arang aktif komersil tidak terjadi penurunan karena arang aktif komersil kurang baik, dapat dilihat dari air hasil filtrasinya berwarna kuning. Dari data diatas terjadi penurunan tingkat salinitas air pada aktivasi fisika sebesar 0,5‰ pada sampel aktivasi fisika 1,5 jam dan 2 jam dilihat dari semakin lama waktu aktivasi semakin baik tingkat penurunan hasil salinitas airnya. Pada aktivasi kimia terjadi penurunan sebesar 0,6 ‰ tetapi lamanya waktu aktivasi tidak berpengaruh karena hasilnya sama pada semua sampel. Dari grafik diatas untuk aktivasi menggunakan kayu gamal terbaikterdapat pada aktivasi fisika selama 1,5 dan 2 jam sebesar 0,5 ‰. Hal ini menunjukkan bahwa hasil filtrasi air sumur dari Desa Lohohede, Kecamatan Hawu Mehara, Kabupaten Sabu Raijua menggunakan arang aktif kayu gamal dengan penurunan salinitasnya mencapai 0,5 ‰ sesuai tingkat salinitas maksimal air minum 0,5 ‰ (Elfrida, 2017) [4].

## SIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

Aktivasi fisika dan kimia mempengaruhi sifat fisik arang aktif, hal ini dapat pada hasil pengujian kualitas karbon aktif. Pada aktivasi kimia hasil uji daya serap tertinggi terdapat pada S1 sebesar 232 %, sedangkan aktivasi fisika tertinggi pada S5 sebesar 165 %. Pada aktivasi kimia hasil uji kadar air tertinggi pada S1 dan S3 sebesar 3 %, sedangkan aktivasi fisika tertinggi pada sampel S6 sebesar 4 %. Pada aktivasi kimia untuk hasil uji kadar abu pada S1, S2 dan S3 sama yaitu 5 %, sedangkan aktivasi fisika tertinggi pada sampel S4 sebesar 14 %. Pada aktivasi kimia untuk hasil uji kadar zat mudah menguap tertinggi pada S2 sebesar 14 %, sedangkan aktivasi fisika tertinggi pada S5 sebesar 42 %. Pada aktivasi kimia untuk hasil uji kadar karbon terikat tertinggi pada S3 sebesar 84 %, sedangkan aktivasi fisika tertinggi pada sampel S6 sebesar 61 %.

Hasil filtrasi air menunjukkan bahwa aktivasi secara fisika dan kimia mempengaruhi tingkat salinitas air. Hal ini dapat dilihat pada hasil filtrasi dimana tingkat salinitas air mengalami penurunan. Dengan demikian, penggunaan arang aktif kayu pohongamal yang diaktivasi secara fisika dan kimia berpotensi sebagai media filtrasi air.

Pada Aktivasi kimia yaitu sampel S1, S2, S3 nilainya sama yaitu sebesar 0,6 ‰, sampel S4 sebesar 0,6 ‰, sampel S5, S6 nilainya sama yaitu sebesar 0,5 ‰. Sedangkan pada arang aktif komersil sebesar 0,7 ‰.

### Saran

Dalam penelitian ini, penulis menyarankan agar peneliti selanjutnya dapat melanjutkan untuk proses pembuatan briket, dan melakukan modifikasi pada tabung filtrasi

## DAFTAR PUSTAKA

- 1 Kirmanto D. Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Brantas. Menti Pekerjaan Umum, Jakarta. 2010.
- 2 Kumalasari F, Satoto Y. Teknik Praktis Mengolah Air Kotor Menjadi Air Bersih. Laskar Aksara, Bekasi. 2011.
- 3 Marsh H, Francisco RR. Activated Carbon. Elsevier Science & Technology Books, Belanda. 2006.
- 4 Elfrida D. Penurunan Salinitas Air Payau Menggunakan Filter Media Zeolit Teraktivasi dan Arang Aktif. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- 5 Said NI, Marsidi R. 2005. Mikroorganisme Patogen Dan Parasit Di Dalam Air Limbah Domestik Serta Alternatif Teknologi Pengolahan. J. Air Indones. 1(1): 65.
- 6 Mashadi A, Surendro B, Rakhmawati A, Amin M. 2018. Peningkatan Kualitas Ph, Fe Dan Kekeruhan Dari Air Sumur Gali Dengan Metode Filtrasi. J. Ris. Rekayasa Sipil. 1(2): 105.