



## Pemanfaatan Karbon Aktif Batang Sagu yang Diaktivasi Menggunakan *Microwave* sebagai Media Filter pada Penurunan Kadar Besi (Fe), Mangan (Mn) dan Kekeruhan Air Sumur Gali

Jamiatin Jamal<sup>1</sup>, Inri Safitri<sup>2</sup>, Nurtanti Yutia<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Postgraduate Program of Physics Education, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta,

<sup>3</sup>Postgraduate Program of Natural Science Education, Universitas Jambi, Indonesia

E-mail: [jamiatinj@gmail.com](mailto:jamiatinj@gmail.com)

Article Info	Abstract
<b>Article History</b> Received: 2022-07-24 Revised: 2022-08-18 Published: 2022-09-01  <b>Keywords:</b> <i>Iron;</i> <i>Manganese;</i> <i>Activation Temperature;</i> <i>Microwave;</i> <i>Atomic Absorption Spectrophotometry.</i>	<p>This research focuses on the production of activated carbon from sago stems which are activated by using a microwave and characterized by using AAS to see the results of decreasing levels of iron (Fe), manganese (Mn), which can be used to reduce the turbidity of dug well water by using the filtration method.. The results of the analysis of iron (Fe) levels showed that the sample sizes were 0.841 mm, 0.420 mm, 0.250 mm and 0.177 mm with a temperature variation of 500°C showing the data sequentially, namely 1.234 mg/L, 1.189 mg/L, 1.099 mg/L, and 0.829 mg/L. L, temperature 550°C the data obtained sequentially, namely 0.631 mg/L, 0.532 mg/L, 0.495 mg/L, and 0.360 mg/L and at a temperature of 600°C the data were obtained sequentially, namely 0.441 mg/L, 0.270 mg/L, 0.108 mg/L, and 0.054 mg/L. Analysis of manganese (Mn) levels using the same sample size the results obtained can be seen at a temperature variation of 500°C showing the data sequentially, namely 0.697 mg/L, 0.674 mg/L, 0.629 mg/L, and 0.438 mg/L, temperature 550°C shows The data in order are 0.573 mg/L, 0.528 mg/L, 0.461 mg/L, and 0.337 mg/L and the temperature is 600°C showing the data sequentially, namely 0.382 mg/L 0.225 mg/L, 0.112 mg/L, and 0.079 mg /L. The turbidity analysis of dug well water without treatment was obtained at 654.28 NTU, using samples that had been activated at a temperature of 500°C showing the data sequentially, namely 318.55 NTU, 276.78 NTU, 268.13 NTU and 3.61 NTU, temperature 550°C. obtained data of 284.71 NTU, 168.33 NTU, 4.76 NTU and 2.78 NTU and at a temperature of 600°C the results were 196.79 NTU, 92.13 NTU, 2.47 NTU and 1.83 NTU. Based on the results obtained, the turbidity of the dug well water decreased based on the sample size and the activation temperature used.</p>
Artikel Info	Abstrak
<b>Sejarah Artikel</b> Diterima: 2022-07-24 Direvisi: 2022-08-18 Dipublikasi: 2022-09-01  <b>Kata kunci:</b> <i>Besi;</i> <i>Mangan;</i> <i>Suhu Aktivasi;</i> <i>Gelombang Mikro;</i> <i>Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).</i>	<p>Penelitian ini berfokus pada produksi karbon aktif dari batang sagu yang diaktivasi menggunakan microwave dan dikarakterisasi menggunakan AAS untuk melihat hasil penurunan kadar besi (Fe), mangan (Mn) yang dapat digunakan untuk menurunkan kekeruhan. air sumur gali dengan menggunakan metode filtrasi. Hasil analisis kadar besi (Fe) menunjukkan bahwa ukuran sampel adalah 0,841 mm, 0,420 mm, 0,250 mm dan 0,177 mm dengan variasi temperatur 500°C menampilkan data secara berurutan yaitu 1.234 mg/L, 1.189 mg/L, 1.099 mg/L, dan 0.829 mg/L. L, suhu 550°C diperoleh data berurutan yaitu 0,631 mg/L, 0,532 mg/L, 0,495 mg/L, dan 0,360 mg/L serta pada suhu 600°C data diperoleh secara berurutan yaitu 0,441 mg/L, 0,270 mg/L, 0,108 mg/L, dan 0,054 mg/L. Analisis kadar mangan (Mn) menggunakan ukuran sampel yang sama hasil yang diperoleh dapat dilihat pada variasi suhu 500°C menunjukkan data secara berurutan yaitu 0,697 mg/L, 0,674 mg/L, 0,629 mg/L, dan 0,438 mg/L, suhu 550°C menunjukkan Data berurutan 0,573 mg/L, 0,528 mg/L, 0,461 mg/L, dan 0,337 mg/L dan suhu 600°C menampilkan data secara berurutan yaitu 0,382 mg/L 0,225 mg/L, 0,112 mg/L, dan 0,079 mg/L. Analisis kekeruhan air sumur gali tanpa pengolahan diperoleh sebesar 654,28 NTU, dengan menggunakan sampel yang telah diaktivasi pada suhu 500°C menampilkan data secara berurutan yaitu 318,55 NTU, 276,78 NTU, 268,13 NTU dan 3,61 NTU, suhu 550°C. diperoleh data sebesar 284,71 NTU, 168,33 NTU, 4,76 NTU dan 2,78 NTU serta pada temperatur 600°C hasilnya adalah 196,79 NTU, 92,13 NTU, 2,47 NTU dan 1,83 NTU. Berdasarkan hasil yang diperoleh, kekeruhan air sumur gali mengalami penurunan berdasarkan ukuran sampel dan suhu aktivasi yang digunakan.</p>

### I. PENDAHULUAN

Manusia membutuhkan air dalam semua aspek kehidupan, untuk memasak, mandi, men-

cuci dan kebutuhan lainnya, secara biologis air berperan pada semua proses dalam tubuh manusia, misalnya pencernaan, metabolisme,

transportasi, mengatur keseimbangan suhu tubuh. Kekurangan air akan menyebabkan gangguan fisiologis, bahkan mengakibatkan kematian apabila kekurangan tersebut mencapai 15% dari berat tubuh. Namun apabila air itu tidak jernih misalnya tercemar bahan organik, air akan merupakan media yang baik bagi kuman penyakit. Pada air tercemar bahan anorganik (khemis) akan menyebabkan gangguan fisiologis secara menahun bahkan ada yang bersifat toksis, dengan demikian, air yang diperlukan manusia harus memenuhi secara kuantitatif dan kualitatif. Dari aspek kuantitatif, jumlah air yang dibutuhkan untuk keperluan minum per orang rata-rata sebanyak 2,5 liter/hari, sedangkan secara keseluruhan kebutuhan suatu rumah tangga untuk masyarakat Indonesia diperkirakan sebesar 60 liter/hari. Air tanah pada umumnya tergolong bersih dilihat dari segi mikrobiologis, namun kadar kimia air tanah tergantung dari formasi litosfir yang dilaluinya atau mungkin adanya pencemaran dari lingkungan sekitar. Jika mengkonsumsi air minum secara terus menerus dengan kandungan mangan, besi, magnesium, kalsium dalam jumlah melebihi bakumutu air maka dimungkinkan adanya akumulasi logam tersebut dalam tubuh. Oleh karena itu untuk menghindari dampak negatif yang tidak diinginkan tersebut perlu dicari suatu teknik pengolahan air untuk menurunkan kadar Besi, Mangan dan logam berat lainnya dalam air sampai kadarnya di bawah ambang batas yang diperbolehkan. Masyarakat pada umumnya tidak mengetahui akan hal ini, terlihat sebagian besar mereka menggunakan air sumur untuk mencukupi kebutuhan air rumah tangga tanpa ada perlakuan khusus, hal ini dimungkinkan akibat persepsi masyarakat terhadap air bersih masih salah karena keterbatasan pengetahuannya.

Karbon aktif (arang aktif) merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi, karbon atau arang aktif adalah material yang berbentuk butiran atau bubuk yang berasal dari material yang mengandung karbon misalnya tulang, kayu lunak, sekam, tongkol jagung, tempurung kelapa, sabut kelapa, ampas penggilingan tebu, ampas pembuatan kertas, serbuk gergaji, kayu keras, batubara dan sebagainya. Besi (Fe) dibutuhkan oleh tubuh dalam pembentukan haemoglobin sehingga jika kekurangan besi (Fe) akan mempengaruhi pembentukan haemoglobin tersebut. Besi (Fe) juga terdapat dalam serum protein yang disebut

dengan "transferin" berperan untuk mentransfer besi (Fe) dari jaringan yang satu ke jaringan lain. Besi (Fe) juga berperan dalam aktifitas beberapa enzim seperti sitokrom dan flavo protein, konsentrasi mangan di dalam sistem air alami umumnya kurang dari 0.1 mg/l, jika konsentrasi melebihi 1 mg/l maka dengan cara pengolahan biasa sangat sulit untuk menurunkan konsentrasi sampai derajat yang diijinkan sebagai air minum. Oleh karena itu perlu cara pengolahan yang khusus. Pada tahun 1961 WHO menetapkan konsentrasi mangan dalam air minum di Eropa maksimum sebesar 0.1 mg/l, tetapi selanjutnya diperbaharui menjadi 0.05 mg/L. Di Amerika Serikat (U.S. EPA) sejak awal menetapkan konsentrasi mangan di dalam air minum maksimum 0.05 mg/l. Jepang menetapkan total konsentrasi besi dan mangan di dalam air minum maksimum 0.3 mg/l. Indonesia berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan No. 907 tahun 2002 menetapkan kadar zat besi di dalam air minum maksimum 0.3 dan Mangan maksimum sebesar 0.1 mg/l (Said, 2003).

Batang sagu adalah bahan banyak mengandung parenkim serta tidak tahan disimpan karena mudah terserang jamur, sagu kebanyakan digunakan sebagai bahan makanan untuk menghasilkan karbohidrat yang diperlukan untuk pembuatan tepung (Slamet, 2004), bahan limbah agrikultur yang cukup berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku karbon aktif adalah batang sagu, sekam padi, tongkol jagung dan sabut kelapa. Batang sagu merupakan salah satu bahan yang cukup potensial dikembangkan karena ketersediaannya yang melimpah. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya arang batang sagu yang diaktifasi menggunakan HCl 0,1 M dapat menghasilkan arang aktif yang memenuhi syarat (Asbahani, 2013). Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti ingin melakukan penelitian dengan judul pemanfaatan karbon aktif batang sagu yang diaktifasi menggunakan *microwave* sebagai media filter pada penurunan kadar besi (Fe), mangan (Mn) dan kekeruhan air sumur gali di Universitas Negeri Halu Oleo, Kendari. Tujuan penelitian adalah menentukan konsentrasi  $\text{Ca(OH)}_2$  yang paling optimum untuk menghasilkan karbon aktif dengan kualitas yang dapat menurunkan kekeruhan pada air sumur gali dan mengkaji untuk mengetahui pengaruh variasi suhu aktivasi arang aktif batang sagu sebagai media adsorpsi dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan mangan (Mn) dalam air sumur gali di Universitas Negeri Halu Oleo, Kendari, manfaat yang didapatkan adalah mem-

berikan informasi kepada masyarakat bahwa Batang sagu dapat digunakan sebagai karbon aktif untuk mengolah air sumur gali yang mengandung besi (Fe) dan mangan (Mn).

## II. METODE PENELITIAN

### 1. Alat dan Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam proses karbonisasi batang sagu dibuat tunggu yang terbuat dari drum, pelat besi untuk melubangi tengah drum digunakan sebagai cerobong asap, pengayakan yang digunakan untuk mengayak karbon yang telah dihasilkan dari proses karbonisasi, cawan petri untuk memasukkan sampel kedalam microwave, kemudian menggunakan thermometer infrared digunakan untuk mengukur suhu karbon. Setelah sampel selesai sampel digunakan sebagai penjernih air sumur gali dengan menggunakan ember sebagai penampung air sampel, pipa paralon yang digunakan untuk tempat saluran air keluar yang dilengkapi dengankain kasa. Pembuatan alat penjernih air dibutuhkan bor untuk melubangi ember tempat dipasangkan paralon dan gergaji yang digunakan untuk memotong paralon sesuai kebutuhan. Hasil penelitian dikarakterisasi dengan menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) untuk melihat pengaruh suhu dan ukuran sampel terhadap penyerapan kekeruhan pada air sumur gali. Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, batang sagu, air mengalir, karbon aktif yang mengandung besi (Fe) dan mangan (Mn).

### 2. Prosedur Penelitian

#### a) Preparasi Sampel

Batang sagu dicuci bersih dengan air keran yang mengalir. Batang sagu yang telah dibersihkan kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari selama  $\pm$  6-7 hari.

#### b) Pembuatan Tungku

Menyiapkan drum besar dengan diameter 58 cm dan tinggi 86,5 cm serta drum kecil dengan diameter 28,5 cm dan tinggi 36,5 cm, membuat penutup untuk drum kecil menggunakan plat besi yang di tengahnya diberi lubang sebagai cerobong asap, membuat cerobong asap dengan panjang 48,5 cm dengan diameter ce-robong asap 5 cm dan menyatukan seluruh komponen.

#### c) Karbonasi Batang Sagu

Masukan batang sagu yang telah kering kedalam drum kecil hingga mencapai  $\frac{3}{4}$

bagian. Masukan drum kecil yang telah terisi batang sagu kedalam drum besar. Masukan penyulut (ranting dan daun kering) kedalam drum besar hingga ketinggian 10 cm diatas drum kecil. Menyalakan penyulut yang telah disiram minyak tanah untuk memulai proses karbonasi batang sagu.

#### d) Pengayakan dan Aktivasi Batang Sagu

Menghancurkan karbon dan diayak dengan variasi ukuran ayakan 20 mesh, 40 mesh, 60 mesh dan 80 mesh. Menyiapkan cawan petri sebagai tempat karbon yang akan diaktivasi dan Menyiapkan thermo-meter infrared untuk mengukur suhu karbon. Menghidupkan microwave kemudian mengatur daya 300 watt dan waktu 4, 6, dan 8 menit untuk memperoleh suhu 500 °C, 550 °C dan 600 °C. Memasukkan cawan khusus microwave yang telah diisi karbon kedalam microwave yang telah siap digunakan, lalu menekan tombol Star pada microwave, Kemudian mengukur suhu karbon menggunakan thermometer infrared, dan mengeluarkan karbon tersebut.

#### e) Proses Pembuatan Alat Penjernih Air Sederhana

Menyiapkan alat berupa ember penampung air sampel berdiameter 24,5 cm dan tinggi 23 cm, pipa paralon berdiameter 1,5 inci, sambungan pipa paralon bentuk L, lem paralon, bor, gergaji besi dan kain kasa, merangkai alat penjernih air sederhana.

#### f) Teknik Pengumpul Data, Analisis Data dan Cara Penafsiran

Menguji kualitas air sumur gali dengan mengambil sampel air sumur gali yang belum difilter, dengan kualitas air yang tidak memenuhi standar air bersih dan tidak layak konsumsi. Menguji coba karbon yang telah diaktivasi dengan berbagai macam variasi ukuran partikel sebagai filtrasi sampel air. Masukan masing-masing ukuran partikel karbon aktif kedalam pipa paralon yang berdiameter 1,5 inci dan panjang 20 cm yang diberi sekat berupa kain kasa dengan takaran sebanyak  $\frac{1}{2}$  panjang pipa. Menghubungkan pipa paralon yang terisi karbon aktif dengan pipa paralon yang terhubung ke ember penampungan air. Mengisi ember dengan sampel air sumur gali. Menyiapkan wadah penampung sampel air yang telah difilter. Mengamati debit air yang keluar dari pipa

paralon dengan mencatat waktu keluarnya air dari pipa paralon untuk masing-masing variasi suhu. Selanjutnya lakukan kembali penfilteran dengan menggunakan kain kasa saja tanpa menggunakan karbon. Menguji kualitas air yang telah difilter tersebut. Parameter kualitas air antara lain: Besi (Fe), Mangan (Mn) dan kekeruhan.

#### g) Prosedur Pengujian Kualitas Air Hasil Penjernihan

Pengujian kualitas air hasil penjernihan dilakukan dalam 3 tahap pengamatan yaitu, uji kadar Besi (Fe) yang dilakukan menggunakan metode AAS. Pertama menyiapkan sampel air yang akan diuji. Masukkan sampel air pada gelas ukur dan dimasukkan kedalam atomic absorption spectrophotometer (AAS). Mencatat angka yang tertera pada alat dan dicatat. Mengulangi langkah 1,2, dan 3 untuk sampel air dari hasil penyaringan masing-masing karbon aktif yang temperatur aktivasi. Kedua uji kadar Mangan (mn) yang dilakukan menggunakan metode AAS. Menyiapkan sampel air yang akan diuji. Masukkan sampel air pada gelas ukur dan dimasukkan kedalam atomic absorption spectrophotometer (AAS). Mengamati angka yang tertera pada alat dan dicatat. Perhitungan debit air dilakukan dengan mengisi ember tempat penampungan air hingga penuh, menyiapkan botol air mineral, kemudian meletakkan botol ke mulut pipa tempat mengalirnya air, menyalakan stopwatch ketika air mulai mengalir dan botol mulai terisi, jika botol telah terisi penuh hentikan stopwatch dan mencatat waktunya lalu menghitung menggunakan rumus  $Q = \frac{v}{t}$ , dimana Q adalah debit air, v adalah volume air dan t adalah waktu.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Hasil Pengujian Kualitas Air Sumur Gali

**Tabel 1.** Hasil uji kualitas air sumur gali sebelum difiltrasi (1)

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Analisis
1	Besi (Fe)	NTU	1,297	AAS
2	Mangan (Mn)	Mg/L	0,854	AAS
3	Kekeruhan	Mg/L	654,28	Turbidimeter

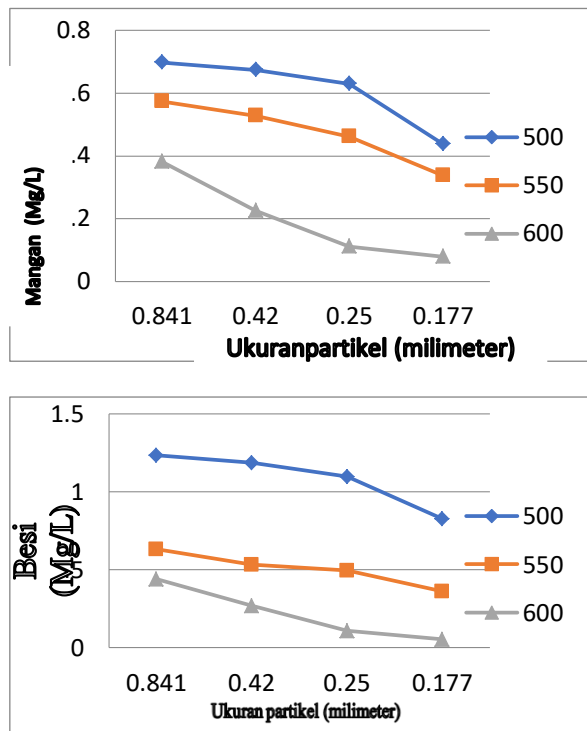
**Tabel 1.** Hasil uji kualitas air sumur gali sebelum difiltrasi (2)

Parameter	Kontaminasi	Hasil Analisis											
		Suhu Aktivasi 500°C				Suhu Aktivasi 550°C				Suhu Aktivasi 600°C			
		Ukuran saringan (mesh)				Ukuran saringan (mesh)				Ukuran saringan (mesh)			
		20	40	60	80	20	40	60	80	20	40	60	80
Kekeruhan	5												
	7	3	2	2		2	1			1	9	2	1
	8	1	7	6	3	8	6	4	2	9	2	4	8
	4	8	6	8	6	4	8	7	7	6	1	7	3
	5	5	7	1	1	7	3	6	8	7	3		
Besi (Fe)	1												
	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	2	1	0	8	6	5	4	3	4	2	1	0
	6	3	8	9	2	3	3	9	6	4	7	0	5
	1	4	9	9	9	1	2	5	0	1	0	8	4
Mangan (Mn)	0												
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	6	6	6	4	5	5	4	3	3	2	1	0
	9	7	2	3	7	2	6	3	8	2	1	7	
	5	7	4	9	8	3	8	1	7	2	5	2	9

#### 2. Pengaruh Ukuran Partikel Karbon Aktif Batang Sagu terhadap Kualitas Air yang Difilter

##### a) Analisis Kadar Besi (Fe)

Analisis kadar besi (Fe) air sumur gali dilakukan dengan menggunakan alat AAS. Analisis kadar besi air dimulai dengan data analisis sampel air sebelum adanya perlakuan apapun. Setelah membandingkan data analisis kadar besi (Fe) sampel air yang telah disaring pada masing-masing ukuran sampel yaitu 20 mesh, 40 mesh, 60 mesh, dan 80 mesh. Hasil analisis kadar besi (Fe) sampel air sumur gali tanpa perlakuan diperoleh sebesar 1,297 mg/l. Kemudian analisis kadar besi (Fe) pada sampel air setelah dilakukan penyaringan menggunakan karbon yang diaktivasi pada temperatur 500°C terhadap masing-masing ukuran sampel 0,841 mm, 0,420 mm, 0,250 mm, dan 0,177 mm menunjukkan data secara terurut yaitu 1,234 mg/L, 1,189 mg/L, 1,099 mg/L, dan 0,829 mg/L. Pada temperatur 550°C dengan masing-masing ukuran sampel 0,841 mm, 0,420 mm, 0,250 mm, dan 0,177 mm menunjukkan data secara terurut yaitu 0,631 mg/L, 0,532 mg/L, 0,495 mg/L, dan 0,360 mg/L, dan pada temperatur 600°C terhadap masing-masing ukuran sampel 0,841 mm, 0,420 mm, 0,250 mm, dan 0,177 mm menunjukkan data secara terurut yaitu 0,441 mg/L, 0,270 mg/L, 0,108 mg/L, dan 0,054 mg/L. Hasil pengukuran dan pengamatan dapat diamati pada Grafik berikut ini:



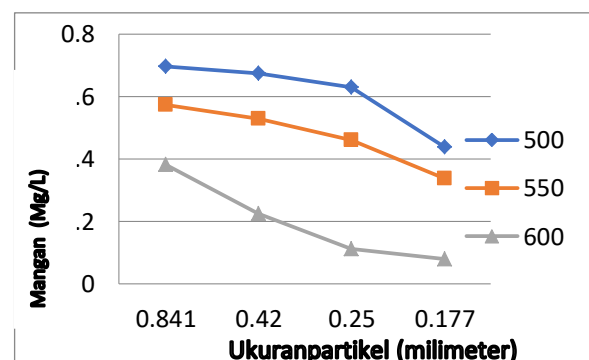
**Gambar 1.** Filtrasi dengan variasi ayakan (0,841mm, 0,420mm, 0,250mm dan 0,177mm)

Berdasarkan grafik di atas, kadar besi (Fe) air semakin menurun berdasarkan ukuran partikel. Dimana semakin kecil ukuran partikel maka semakin besar pori dari karbon aktif batang sagu, maka tingkat kerapatan celah antar partikel akan semakin mengecil dan tingkat penyerapannya terhadap unsur logam atau non logam semakin baik, sehingga bahan-bahan organik atau anorganik penyebab keruhan akan semakin sukar untuk melalui celah antar partikel, karena besi akan mudah terserap kedalam pori-pori dan akan terikat oleh senyawa karbon. Selain itu, variasi ukuran partikel yang diaktivasi pada temperatur 500°C, 550°C dan 600°C, dapat mempengaruhi proses penyerapan kadar besi oleh karbon, dimana semakin kecil ukuran partikel maka akan semakin mempercepat proses aktivasi dan pembentukan pori pada karbon. Pori berhubungan dengan luas permukaan, semakin banyak pori-pori karbon aktif mengakibatkan luas permukaan semakin besar sehingga kecepatan adsorpsi semakin bertambah, untuk meningkatkan kecepatan adsorpsi, karbon aktif yang digunakan harus memiliki ukuran bentuk yang halus, sehingga ukuran partikel yang lebih kecil akan lebih cepat dan lebih

banyak mengalami pemutusan rantai karbon dan luas permukaan semakin besar jika dibandingkan dengan ukuran partikel yang lebih besar.

#### b) Analisis Kadar Mangan (Mn)

Analisis kadar mangan (Mn) air sumur gali dilakukan dengan menggunakan alat AAS. Analisis kadar mangan air dimulai dengan data analisis sampel air sebelum adanya perlakuan apapun. Setelah membandingkan data analisis kadar mangan (Mn) sampel air yang telah disaring menggunakan karbon yang diaktivasi pada masing-masing ukuran sampel yaitu 0,841 mm, 0,420 mm, 0,250 mm, dan 0,177 mm. Hasil analisis kadar mangan (Mn) sampel air sumur gali tanpa perlakuan diperoleh sebesar 0,854 mg/L. Kemudian analisis kadar mangan (Mn) pada sampel air setelah dilakukan penyaringan menggunakan karbon yang diaktivasi pada temperatur 500°C terhadap masing-masing ukuran sampel 0,841 mm, 0,420 mm, 0,250 mm, dan 0,177 mm menunjukkan data secara terurut yaitu 0,697 mg/L, 0,674 mg/L, 0,629 mg/L, dan 0,438 mg/L. Pada temperatur 550°C dengan masing-masing ukuran sampel 0,841 mm, 0,420 mm, 0,250 mm, dan 0,177 mm menunjukkan data secara terurut yaitu 0,573 mg/L, 0,528 mg/L, 0,461 mg/L, dan 0,337 mg/L, dan pada temperatur 600°C terhadap masing-masing ukuran sampel 0,841 mm, 0,420 mm, 0,250 mm, dan 0,177 mm menunjukkan data secara terurut yaitu 0,382 mg/L, 0,225 mg/L, 0,112 mg/L, dan 0,079 mg/L. Hasil pengukuran dan pengamatan dapat diamati pada Grafik berikut ini:



**Gambar 2.** Grafik Perubahan kadar mangan (Mn) air akibat filtrasi dengan variasi ayakan (0,841mm, 0,420mm, 0,250mm dan 0,177mm)

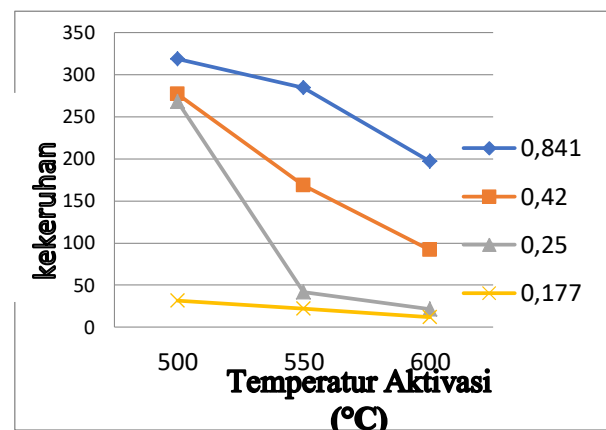


Berdasarkan grafik di atas, kadar Mangan (Mn) air sumur gali semakin menurun berdasarkan ukuran partikel. Dimana semakin kecil ukuran partikel maka semakin besar poridari karbon aktif batang sagu maka tingkat kerapatan celah antar partikel akan semakin mengecil dan tingkat penyerapanya unsur logam dan non logam semakin baik, sehingga bahan-bahan organik atau anorganik penyebab kekeruhan air akan semakin sukar untuk melalui celah antar partikel dan unsur logam dan non logam seperti mangan (Mn). Mangan akan mudah terserap kedalam pori-pori dan akan terikat dengan senyawa karbon. Selain itu, variasi ukuran partikel yang diaktivasi pada temperatur 500°C, dan 600°C, dapat mempengaruhi proses penyerapan kadar mangan oleh karbon, dimana semakin kecil ukuran partikel maka akan semakin mempercepat proses aktivasi dan pembentukan pori pada karbon. Pori berhubungan dengan luas permukaan, semakin banyak pori-pori karbon aktif mengakibatkan luas permukaan semakin besar sehingga kecepatan adsorpsi semakin bertambah, untuk meningkatkan kecepatan adsorpsi, karbon aktif yang digunakan harus memiliki ukuran bentuk yang halus, sehingga ukuran partikel yang lebih kecil akan lebih cepat dan lebih banyak mengalami pemutusan rantai karbon dan luas permukaan semakin besar jika dibandingkan dengan ukuran partikel yang lebih besar, oleh karena itu, karbon aktif yang lebih kecil dapat mengikat banyak polutan air yang terpapar pada permukaan karbon aktif.

#### c) Analisis Kekeruhan

Kekeruhan air sumur gali dapat dihubungkan dengan warna air secara kasat mata, dimana warna air akan bervariasi sesuai tingkat kekeruhannya. Proses analisis kadar kekeruhan air sumur gali dilakukan dengan menggunakan alat *turbidimeter*. Analisis kekeruhan air dimulai dengan data analisis sampel air sebelum perlakuan, maka setelah itu akan di bandingkan dengan data analisis kadar kekeruhan sampel air yang telah di saring dengan masing-masing ukuran partikel 0,841 mm, 0,420 mm, 0,250 mm, dan 0,177 mm. Hasil analisis kekeruhan sampel air tanpa perlakuan diperoleh sebesar 654,28 NTU. Kemudian analisis kadar kekeruhan pada

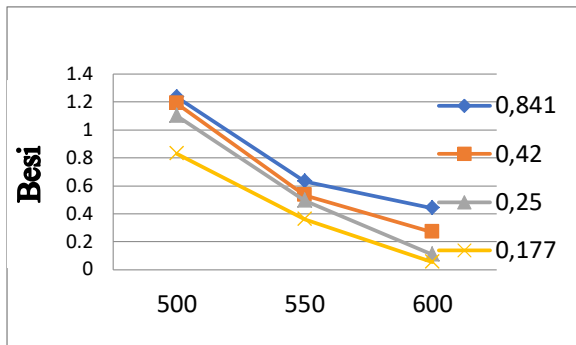
sampel air setelah dilakukan penyaringan menggunakan karbon yang diaktivasi pada temperatur 500°C terhadap masing-masing ukuran sampel 0,841 mm, 0,420 mm, 0,250 mm, dan 0,177 mm menunjukkan data secara terurut yaitu 318,55 NTU, 276,78 NTU, 268,13 NTU dan 3,61 NTU. Pada temperatur 550°C dengan masing-masing ukuran sampel 0,841 mm, 0,420 mm, 0,250 mm, dan 0,177 mm menunjukkan data secara terurut yaitu 284,71 NTU, 168,33 NTU, 4,76 NTU dan 2,78 NTU dan pada temperatur 600°C terhadap masing-masing ukuran sampel 0,841 mm, 0,420 mm, 0,250 mm, dan 0,177 mm menunjukkan data secara terurut yaitu 196,79 NTU, 92,13 NTU, 2,47 NTU dan 1,83 NTU. Hasil pengukuran dan pengamatan dapat diamati pada Grafik berikut ini:



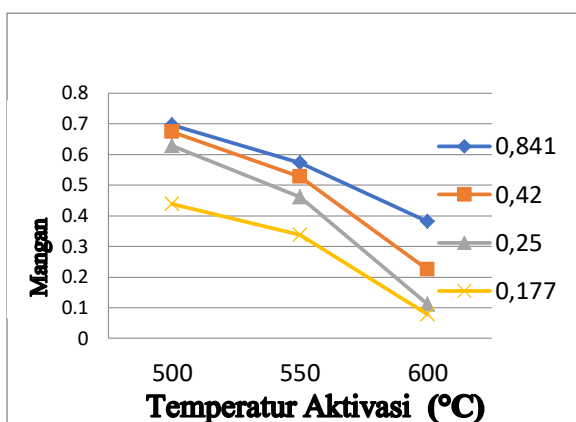
**Gambar 3.** Grafik Perubahan kekeruhan (NTU) air akibat filtrasi dengan variasi ayakan (0,841mm, 0,420mm, 0,250mm dan 0,177mm)

Berdasarkan kadar kekeruhan air semakin menurun berdasarkan ukuran partikel. Dimana semakin kecil ukuran partikel karbon aktif maka tingkat kerapatan celah antar partikel akan semakin menyempit dan daya serapnya semakin baik sehingga bahan-bahan organik atau anorganik penyebab kekeruhan akan semakin sukar untuk melalui celah.

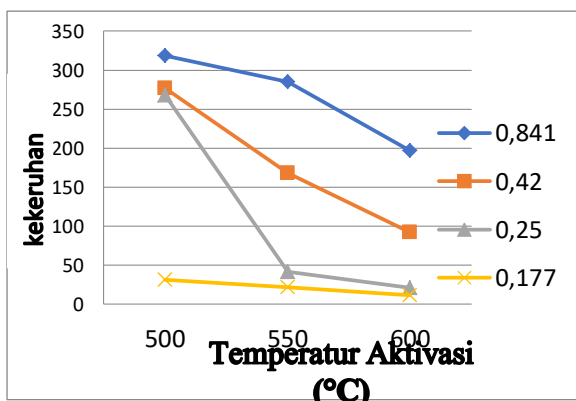
#### d) Pengaruh Temperatur Aktivasi Karbon Aktif Batang Sagu terhadap Kualitas Air yang Difilter



**Gambar 4.** Grafik Perubahan kadar besi (Fe) air akibat filtrasi dengan karbon yang diaktivasi dengan temperatur (500°C, 550°C dan 600°C).



**Gambar 5.** Grafik Perubahan kadar mangan (Mn) air akibat filtrasi dengan karbon yang diaktivasi dengan temperatur (500°C, 550°C dan 600°C).



**Gambar 6.** Grafik Perubahan kekeruhan (NTU) air akibat filtrasi dengan karbon yang diaktivasi dengan temperatur (500°C, 550°C dan 600°C)

Berdasarkan grafik semakin tinggi suhu aktivasi maka semakin besar pori dari karbon aktif batang sagu sehingga daya serap karbon aktif semakin baik, karena

luas permukaannya menjadi lebih besar dan jumlah porinya lebih banyak, sehingga unsur logam dan non logam penyebab kekeruhan akan mudah terserap kedalam pori-pori dan akan terikat dengan senyawa karbon, semakin tinggi suhu aktivasi, makin banyak jumlah dan makin besar diameter pori arang aktif. Hal ini menunjukkan selama proses aktivasi, pelat-pelat karbon kristalit yang tidak teratur mengalami pergeseran sehingga permukaan kristalit menjadi terbuka terhadap gas pengaktif yang dapat mendorong residu-residu hidrokarbon. Pori berhubungan dengan luas permukaan, semakin banyak pori-pori karbon aktif mengakibatkan luas permukaan semakin besar sehingga kecepatan adsorpsi semakin bertambah, untuk meningkatkan kecepatan adsorpsi, karbon aktif yang digunakan harus memiliki ukuran bentuk yang halus, sedangkan aktivasi pada suhu tinggi dilakukan untuk memutuskan rantai karbon dari senyawa organik, dimana bertujuan untuk memperbesar volume, memperluas diameter pori dan memunculkan pori baru, sehingga luas permukaan karbon semakin besar.

#### IV. SIMPULAN DAN SARAN

##### A. Simpulan

Variasi ukuran partikel karbon aktif batang sagu dalam penjernihan air sumur gali sangat mempengaruhi penurunan kadar besi (Fe), Mangan (Mn) dan kekeruhan, dimana semakin kecil ukuran partikel akan mempengaruhi jarak antar partikel karbon aktif, maka kualitas air bersih yang dihasilkan dari filtrasi karbon aktif batang sagu semakin jernih. Hal ini disebabkan terbentuknya pori-pori pada karbon, variasi temperatur aktivasi karbon aktif batang sagu dalam penjernihan air sumur gali sangat mempengaruhi penurunan kadar besi (Fe), kadar mangan (Mn) dan kekeruhan, dimana semakin tinggi suhu aktivasi, maka makin banyak jumlah dan makin besar diameter pori arang aktif. Terbentuknya pori ini mengakibatkan penurunan kadar besi (Fe), kadar mangan (Mn) dan kekeruhan akibat terserapnya kadar tersebut dari karbon yang diaktivasi.

##### B. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian yakni dapat

menggunakan penelitian ini untuk diaplikasikan dalam teori maupun implikasi.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Asmadi, Khayan. 2011. *Teknologi Pengolahan Air Bersih*. Yogyakarta : Gosyeng Publising.
- Brades, A. C., Febrina S. T., 2008. Pembuatan Briket Arang Dari Enceng Gondok Dengan Sagu Sebagai Pengikat. [http://brades.multiply.com/journal/item/1/Pembuatan\\_Briket\\_Arang\\_Dari\\_Enceng\\_Gondok\\_Eichornia\\_Crasipess\\_Solm\\_Dengan\\_Sagu\\_Sebagai\\_Pengikat\\_\(08\\_JANUARI-2018\)](http://brades.multiply.com/journal/item/1/Pembuatan_Briket_Arang_Dari_Enceng_Gondok_Eichornia_Crasipess_Solm_Dengan_Sagu_Sebagai_Pengikat_(08_JANUARI-2018)).
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta.
- G Brown, M. P. dan Austin, K., *The New Physique* (Nama Penerbit, Kota Penerbit, 2005), hal. 25-30.
- Harmayani, K.D. dan Konsukartha, I.G.M. 2007. Pencemaran Air Tanah Akibat Pembuangan Limbah Domestik di Lingkungan Kumuh. Jurnal Pemukiman Ntatah, Vol. 5, No. 2: 62-108 Idaman, Nusa Said. 2005. Metoda Penghilang Zat Besi di Dalam Penyediaan Air Minum Domestik. (Online)<http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JAI/article/view/47/46> diakses 8 januari 2018.
- Haryanto, B. Dan Pangloli, P., 1992. *Potensi dan Pemanfaatan Sagu*. Kanisius : Yogyakarta.
- Hendra dan Darmawan, 2000. Pengaruh Bahan Baku, Jenis Perekat dan Tekanan Kempa Terhadap Kualitas Briket Arang. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan.
- Irianty, S, R. 2010. *Pembuatan Arang Aktif Dari Arang Sisa Pembuatan Asap Cair Cangkang Kelapa Sawit Dengan Metode Aktivasi Kimia-Fisika*. Fakultas Teknik. Univesitas Riau.
- Jankwoska, H., Swiatkowki, A., and Choma, J., 1991. *Activated Carbon*. New York : Ellis.
- Sulistianti. E, 2013. *Pengaruh Temperatur terhadap Adsorpsi Karbon Aktif Berbentuk Pelet Untuk Aplikasi Filter Air*. Univesitas Negeri Jakarta.
- Sustrisno, T., 2000. Teknologi Penyediaan Air Bersih, PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Vogel, 1999. *Kimia Analitik Kuantitatif Anorganik*. Jakarta: Buku Kedokteran.
- Wahyudi, Hendro dkk, 2013. " Ekstraksi Mangan Dengan Proses Leaching Asam Sulfat Menggunakan Tandan Kosong Sawit Sebagai Reduktor", *Jurnal Kimia Khatulistiwa, volume 2 (1)*