

## SYNTHESIS OF MANGANESE CLAY AS WATER FILTER MATERIAL OF KAHAYAN RIVER FOR ALTERNATIVE WATER SUPPLY IN KALIMANTAN TENGAH

### SINTESIS LEMPUNG MANGAN SEBAGAI BAHAN FILTER AIR SUNGAI KAHAYAN UNTUK SUMBER AIR BERSIH ALTERNATIF DI KALIMANTAN TENGAH

Karelius<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Prodi. Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Palangka Raya, Jl. H. Timang Tunjung Nyaho Palangka Raya Kode Pos 73112

e-mail: iwanherman1@gmail.com

#### ABSTRACT

Manganese clay had been synthesized as a water filter in order to find out how the quality of water by using parameters such as pH, concentration of iron (Fe), TSS (Total Suspended Solid) and turbidity in the water of Kahayan River before and after filtering it. The first step of Synthesizing the manganese clay was done by calcining the natural clay at 700 ° C for 3 hours, then it was soaked by applying MnCl<sub>2</sub> solution of 5 g / L at 60 ° C for 12 hours; the second phase that it was washed in order to remove its chloride ions, after that, it was dried at 80 ° C for 3 hours, then it was soaked by applying KMnO<sub>4</sub> solution with concentration of 5 g / L at 60 ° C for 24 hours, then the clay was washed. Other supporting filters which were also used in the filtration processes, namely sand and gravel.

Based on the result findings, before filtering the water, its quality was pH 5.5; Fe concentration of 2.16 mg / L, TSS of 258 mg / L; and turbidity of 140 NTU. After filtering the water by using manganese clay, the quality of Kahayan water is qualified to the requirements of clean water as in Permenkes No. 907/Menkes/VII/2002, that the parameters pH is 6.5; Fe concentration of 2.16 mg / L TSS 108 mg / L; and turbidity of 11.97 NTU. It is suggested that manganese clay can be used as a water filter Kahayan river for the alternative water supply in Kalimantan Tengah.

**Keywords:** *manganese clay, filter, water of Kahayan river*

#### ABSTRAK

Telah dilakukan sintesis lempung mangan sebagai bahan filter air sungai Kahayan, dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana kualitas air dengan parameter berupa pH, kadar besi (Fe), TSS (Total Suspended Solid) dan kekeruhan (turbidity) pada air sungai Kahayan sebelum dan sesudah di filter. Sintesis lempung mangan dilakukan dengan cara, Tahap pertama lempung alam dioven pada suhu 700 oC selama 3 jam, kemudian direndam dengan larutan MnCl<sub>2</sub> 5 g/L pada suhu 60 oC selama 12 jam. Tahap kedua lempung lempung dicuci bersih untuk menghilangkan ion klorida, kemudian dikeringkan pada suhu 80 oC selama 3 jam, lalu direndam dengan larutan KMnO<sub>4</sub> dengan konsentrasi 5 g/L pada suhu 60 oC selama 24 jam, kemudian dicuci bersih. Filter pendukung lain juga digunakan dalam proses penyaringan, yaitu pasir dan kerikil.

Hasil uji kualitas air sungai Kahayan sebelum difilter untuk parameter pH adalah 5,5, konsentrasi Fe 2,16 mg/L, TSS 258 mg/L dan kekeruhan 140 NTU. Setelah difilter dengan menggunakan bahan filter lempung mangan kualitas air sungai Kahayan menjadi sesuai dengan syarat air bersih menurut Permenkes RI No. 907/MENKES/VII/2002, yaitu untuk parameter pH adalah 6,5, konsentrasi Fe 2,16 mg/L, TSS 108 mg/L dan kekeruhan 11,97 NTU. Hal ini menunjukkan lempung mangan dapat digunakan sebagai bahan filter air sungai Kahayan untuk sumber air bersih alternatif di Kalimantan Tengah.

**Kata Kunci:** lempung mangan, filter, air Sungai Kahayan

## PENDAHULUAN

Air yang dibutuhkan oleh manusia untuk hidup sehat harus memenuhi syarat kualitas dan kuantitas (jumlahnya). Dari aspek kualitas, air bersih yang layak untuk digunakan harus memenuhi syarat fisik, kimia dan juga mikrobiologi. Syarat fisik, antara lain : air harus bersih dan tidak keruh, tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, suhu tidak berbeda lebih dari 30C dari suhu udara dan tidak meninggalkan endapan. Syarat fisik tidak berbau, tidak berasa dan jernih. Sementara syarat kimiawi, antara lain: tidak mengandung zat-zat kimiawi yang berlebihan, cukup yodium, pH air antara 6,5-8,5. Syarat mikrobiologi, antara lain: tidak mengandung kuman-kuman penyakit seperti disentri, tipus, kolera, dan bakteri patogen penyebab penyakit (Depkes RI, 2002).

Salah satu sumber air di Kalimantan Tengah adalah Sungai Kahayan. Sungai Kahayan merupakan salah satu sungai besar di Kalimantan Tengah yang memiliki panjang lebih kurang 600 Km. Sungai ini melalui 2 kabupaten yaitu kabupaten Gunung Mas dan Pulang Pisau serta 1 kota yaitu kota Palangka Raya. Namun, kini kondisi air sungai Kahayan menjadi sangat keruh, mengandung kadar besi tinggi dan asam. Menurut Kepala Badan Lingkungan Hidup Pemerintah Kota Palangkaraya, Rawang, mengatakan, bahwa kekeruhan air di Sungai Kahayan disebabkan karena berbagai aktivitas masyarakat di sepanjang pinggir sungai Kahayan. Air yang pada hakekatnya tidak memenuhi standar air bersih perlu dilakukan proses pengolahan sehingga komponen yang tidak diinginkan di dalamnya dapat dihilangkan atau dikurangi. Pengolahan air tersebut salah satunya dengan proses penjernihan. Proses penjernihan merupakan proses perubahan sifat fisik, kimia dan biologi air baku agar memenuhi syarat untuk digunakan sebagai air bersih (Tribunnews, 2011)

Selama ini masyarakat di daerah pinggir sungai Sungai Kahayan memanfaatkan tawas untuk penjernihan air Kahayan menjadi air bersih. Tawas atau Aluminium sulfat digunakan karena harganya yang relatif murah dan mudah diperoleh. Namun, penggunaan tawas yang berlebihan dapat berbahaya bagi kesehatan karena Aluminium yang terdapat dalam tawas dalam konsentrasi yang tinggi dalam air minum dapat menimbulkan problem seperti indikasi penyakit gagal ginjal dan alzheimer. (Tribunnews, 2011)

Salah satu cara pengolahan air yang sederhana dan ramah lingkungan adalah melalui proses penyaringan dengan instalasi penyaringan air sederhana (IPAS) menggunakan bahan alam. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahan alam seperti pasir, zeolit, kerikil dan bahan alam lainnya dapat digunakan sebagai filter dalam penjernihan air (Said, 2009). Zeolit dalam penelitian Said (2009) dimodifikasi dengan memasukkan Mangan ke dalam

zeolit sehingga menghasilkan mangan-zeolit yang sangat efektif untuk menurunkan kadar besi (Fe) yang terlarut dalam air serta menaikkan pH dan mengurangi kekeruhan.

Selain zeolit ternyata lempung dapat digunakan untuk menjernihkan air. Berdasarkan penelitian Lemley et al (2005) lempung aktif sangat efektif untuk mengurangi senyawa organik, klorin, timbal, bau dan rasa yang tidak diinginkan dalam air. lempung aktif memiliki daya adsorpsi yang tinggi sehingga dapat mengadsorpsi zat-zat pengotor dalam air. Lempung alam memiliki struktur kerangka yang mirip dengan zeolit, yaitu struktur kerangka silika-alumina, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengganti untuk zeolit.

Lempung telah diketahui dapat berfungsi sebagai koagulan dan adsorben logam-logam berat dalam air. Kalimantan sangat kaya akan lempung alam, tetapi lempung alam umumnya masih bermutu rendah karena material lempung masih tercampur dengan mineral lain. Agar lempung alam memiliki nilai ekonomis tinggi, lempung perlu dimurnikan dan diolah serta dimodifikasi dengan  $KMnO_4$  dan  $MnCl_2$  untuk meningkatkan daya serap dan pertukaran ion (Musyaddah, 2012). Lempung alam asal Kalimantan Tengah yang telah dimodifikasi akan menghasilkan lempung-mangan sebagai salah satu bahan filter air sungai Kahayan untuk sumber air bersih alternatif di Kalimantan Tengah.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel sungai akan dilakukan di DAS (Daerah Aliran Sungai) Kahayan Kalimantan Tengah, sedangkan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Kimia FKIP dan Laboratorium Dasar dan Analitik Universitas Palangkaraya.

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah; Perangkat Alat gelas, Air Concept, tanur, AAS, Neraca Analitik, desikator, pH Meter, Turbidity meter. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kasa, larutan HCl 0,5 M, larutan  $MnCl_2$  5 g/L, larutan  $KMnO_4$  5 g/L, larutan  $AgNO_3$  0,1 M, pH universal, kerikil, pasir kasar, pasir halus, lempung, air sungai Kahayan, aluminium foil.

### Metode Sampling

Sampling air sungai akan dilakukan di daerah sekitar DAS (Daerah Aliran Sungai) Kahayan. Sampling air akan dilakukan pada saat musim kemarau sehingga tidak ada pengaruh pengenceran. Penentuan titik sampling air sungai akan ditentukan secara Judgement random sampling pada sepanjang aliran sungai Kahayan, dengan titik sampling sebanyak 3 titik, sampling dilakukan dengan menggunakan peralatan sampling air. Hasil sampling yang diambil diakumulasikan menjadi satu (composite sampling), sehingga akan diperoleh 1 (satu) sample air sungai dari

3 (tiga) lokasi yang berbeda. Sempel yang diperoleh ditempatkan pada wadah yang telah disiapkan dan ditambahkan beberapa tetes asam encer ( $\text{HNO}_3$  0,01M) untuk pengawetan sampel sampai siap di analisis di laboratorium.

#### Prosedur Penelitian

##### Persiapan Bahan Filter Pembantu

Instalasi penjernihan air ini dirancang menggunakan beberapa filter pembantu selain lempung mangan yaitu kerikil, pasir kasar, pasir halus. Kerikil, pasir kasar dan pasir halus dicuci sampai bersih untuk menghilangkan partikel-partikel pengotor. Jika sudah bersih dilakukan pengeringan di bawah sinar matahari selama 1 hari.

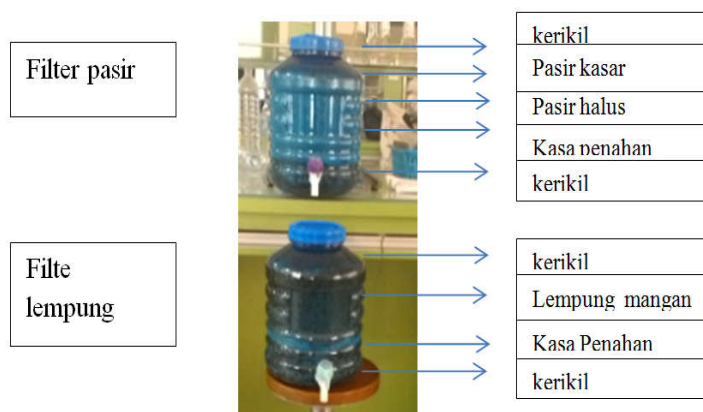
##### Sintesis Lempung Mangan

Lempung dibasahi dan dibentuk dengan ukuran diameter 1 cm, kemudian di tanur dengan suhu 7000C selama 3 jam. Lempung yang sudah kering kemudian direndam dengan menggunakan larutan  $\text{MnCl}_2$  5 g/L sambil di oven dengan air concept dengan suhu 600C selama 12 jam. Setelah direndam selama 12 jam, lempung kemudian dicuci sampai bersih (tidak

mengandung ion  $\text{Cl}^-$ ). Pada setiap pengulangan pencucian, filtrat diuji dengan larutan  $\text{AgNO}_3$  0,1M. Pencucian dilakukan sampai filtrat tidak memberikan endapan berwarna putih ketika ditetes  $\text{AgNO}_3$ . Setelah lempung bersih (bebas ion  $\text{Cl}^-$ ) lempung kemudian di keringkan dengan air concept dengan suhu 800C selama 3 jam. Kemudian, lempung direndam dengan larutan  $\text{KMnO}_4$  dengan konsentrasi 5 g/L lalu di oven dengan air concept dengan suhu 600C selama 24 jam. Setelah direndam selama 24 jam, lempung kemudian dicuci sampai bersih (filtrat cucian tidak berwarna ungu lagi). Filtrat cucian diuji dengan larutan  $\text{AgNO}_3$  0,1M. Pencucian dilakukan sampai filtrat tidak memberikan endapan berwarna putih ketika ditetes  $\text{AgNO}_3$ . Setelah lempung bersih, lempung kemudian di keringkan dengan air concept dengan suhu 800C selama 3 jam.

##### Perancangan Instalasi Penyaringan Air

Instalasi penyaringan air dibuat dengan menggunakan galon berkeran. Disign instalasi seperti gambar berikut:



Gambar 1. Instalasi Penyaringan Air

#### Proses Penyaringan:

1. Sample air sungai Kahayan dialirkan melalui filter pasir. Filtrat yang diperoleh kemudian ditampung untuk dianalisis pH, TSS, kekeruhan, kadar Fe
2. Filtrat dari hasil filter pasir kemudian dialirkan ke filter lempung mangan. Filtrat yang diperoleh kemudian ditampung untuk dianalisis pH, TSS, kekeruhan, kadar Fe.

#### Analisis Sample Air Sungai Kahayan

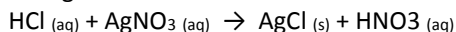
Sampel air sungai Kahayan yang telah dijernihkan kemudian dianalisis di Laboratorium Analitik, Laboratorium Perikanan dan Laboratorium Kimia Universitas Palangkaraya untuk dilakukan pengujian pH, TSS (Total Suspended Solid), kekeruhan (NTU), kadar besi (Fe). Pengujian terhadap parameter kualitas air tersebut dilakukan untuk air sungai Kahayan (umpan), air hasil filtrasi pasir dan air hasil filtrasi lempung mangan.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

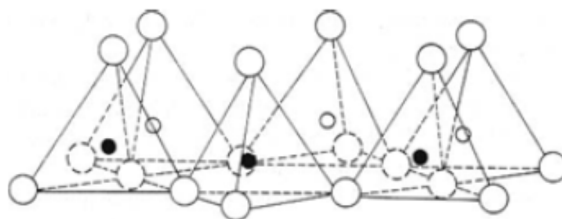
#### Sintesis Lempung Mangan

Lempung yang telah dipreparasi di tanur dengan suhu 7000C selama 3 jam tujuannya agar molekul air yang terikat baik di dalam dan di luar kerangka lempung menguap. Harapannya dengan menguapnya molekul air dapat memperbesar ukuran lempung. Lempung yang sudah kering kemudian direndam dengan menggunakan larutan  $\text{MnCl}_2$  5 g/L. Lempung kemudian dicuci sampai bersih (tidak mengandung ion  $\text{Cl}^-$ ). Setiap pengulangan pencucian, filtrat diuji dengan larutan  $\text{AgNO}_3$  0,1 M. Pencucian dilakukan sampai filtrat tidak memberikan endapan berwarna putih ketika ditetes  $\text{AgNO}_3$ . Setelah lempung bersih (bebas ion  $\text{Cl}^-$ ) lempung kemudian di keringkan dengan air concept dengan suhu 800C selama 3jam. Kemudian, lempung direndam dengan larutan  $\text{KMnO}_4$  dengan konsentrasi 5 g/L lalu di oven dengan air concept dengan suhu 600 C selama 24 jam. Setelah direndam selama 24 jam, lempung kemudian

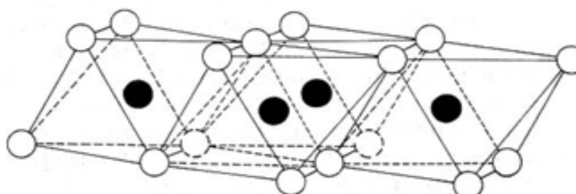
dicuci sampai bersih (filtrat cucian tidak berwarna ungu lagi). Filtrat cucian diuji dengan larutan  $\text{AgNO}_3$  0,1 M. Pencucian dilakukan sampai filtrat tidak memberikan endapan berwarna putih ketika ditetes  $\text{AgNO}_3$ . Setelah lempung bersih, lempung kemudian di keringkan dengan air concept dengan suhu 800 C selama 3 jam. Reaksi pengujian keberadaan ion  $\text{Cl}^-$  adalah sebagai berikut :



Lempung yang diperlakukan dengan  $\text{MnCl}_2$  dan  $\text{KMnO}_4$  akan menjadi lempung mangan yang terdapat tiga komponen Mn yaitu Mn-L ( $\text{Mn}^{2+}$  berada dalam sangkar lempung silika tetrahedron dan aluminium oktahedron, K-L (hasil pertukaran ion  $\text{K}^+$  dari  $\text{KMnO}_4$  dengan Mn-L) dan oksida mangan dalam bentuk hasil reaksi oksidasi  $\text{MnO}_4^-$  menjadi  $\text{MnO}_2$  dalam suasana netral. Pada reaksi tersebut terbentuk  $\text{Mn}^{2+}$  yang kemudian akan diikat kembali kedalam sangkar lempung (tetrahedron dan aluminium oktahedron).



Gambar 2. Sangkar Lempung Tetrahedron silikon



Gambar 3. Sangkar Lempung Oktahedron Aluminium

### Proses Penyaringan Menggunakan Filter Pasir dan Filter Lempung Mangan

Instalasi penjernihan air ini dirancang menggunakan beberapa filter pembantu selain lempung mangan yaitu kerikil, pasir kasar, pasir halus. Kerikil, pasir kasar dan pasir halus dicuci sampai bersih untuk menghilangkan partikel-partikel pengotor. Jika sudah bersih dilakukan pengeringan di bawah sinar matahari selama 1 hari. Setelah semua filter siap dilakukan proses penyaringan air dengan cara:

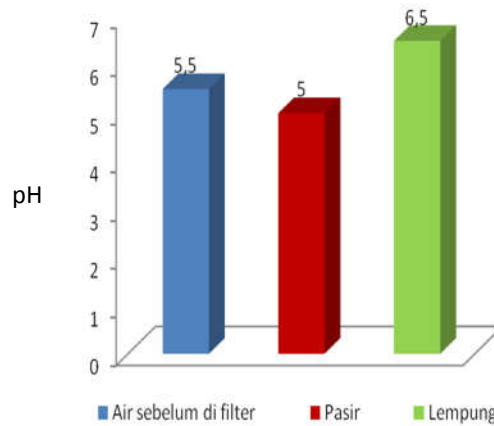
1. Sample air sungai Kahayan dialirkan melalui filter pasir. Filtrat yang diperoleh kemudian ditampung untuk dianalisis pH, TSS, kekeruhan, kadar Fe
2. Filtrat dari hasil filter pasir kemudian dialirkan ke filter lempung mangan. Filtrat yang diperoleh kemudian ditampung untuk dianalisis pH, TSS, kekeruhan, kadar Fe.

Proses penyaringan dengan menggunakan filter pasir bukan merupakan proses utama pengolahan air sungai Kahayan. Filter pasir hanya merupakan filter pembantu untuk menyaring kotoran-kotoran berukuran besar pada air sungai Kahayan sebelum disaring dengan menggunakan filter lempung mangan. Tujuannya digunakan filter pembantu adalah mengoptimalkan kerja filter lempung mangan dalam proses pengolahan air sungai Kahayan sebagai sumber air bersih alternatif di Kalimantan Tengah.

### Pengujian pH Air Sungai Kahayan

Hasil Pengujian pH menunjukkan terjadi kenaikan pH air yaitu dari 5,5 menjadi 6,5. Kenaikan pH ini dikarenakan pada saat proses pemfilteran, air yang mengalir melalui media filter mengalami tumbukan atau benturan antar molekul air yang mengakibatkan terjadinya gelembung-gelembung udara (air melepaskan oksigen) sehingga terjadi reaksi ion yang mengakibatkan air kelebihan ion  $\text{H}^+$ , sehingga pH air meningkat. Selain itu keberadaan gugus silanol dan aluminol dalam lempung memiliki afinitas besar terhadap ion  $\text{H}^+$  dalam air, sehingga ion  $\text{H}^+$  dalam air sebagai sumber asam akan banyak berikatan dengan gugus silanol dan aluminol dalam lempung, mengakibatkan menurunnya konsentrasi ion  $\text{H}^+$  dalam air yang menyebabkan meningkatnya nilai pH.

Sebagai hasil filtrasi, pH air sungai Kahayan yang awalnya asam yaitu 5, setelah melalui filter lempung mangan air sungai Kahayan memiliki pH 6,5. Nilai pH ini memenuhi syarat air bersih yang ditetapkan oleh kementerian kesehatan republik indonesia dalam Permenkes RI No. 907/MENKES/VII/2002 yaitu pH 6,5 - 9. Jadi berdasarkan nilai pH lempung mangan ini berhasil menaikkan pH air sungai Kahayan sebagai sumber air bersih alternatif.

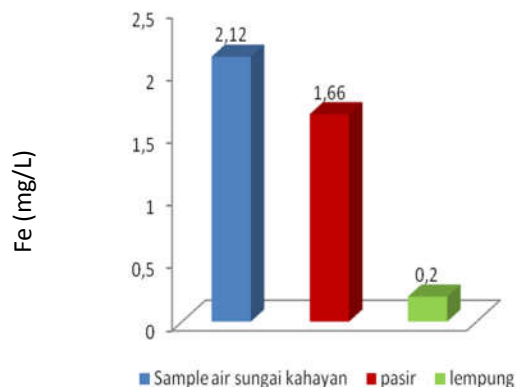


Gambar 4. Hasil pengujian pH

### Pengujian Kadar Besi (Fe)

Besi adalah salah satu elemen yang dapat ditemukan hampir setiap tempat di bumi, pada semua lapisan geologis dan semua badan air (sungai). Besi jarang ditemui pada permukaan air dengan kadar kadar Fe lebih besar dari 1 mg/L, akan tetapi di dalam air tanah Fe jauh lebih tinggi. Air yang tidak mengandung O<sub>2</sub>, besi berada sebagai Fe<sup>2+</sup> yang dapat terlarut,

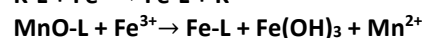
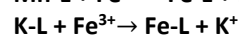
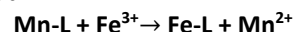
sedangkan pada air sungai yang mengalir menyebabkan Fe<sup>2+</sup> teroksidasi menjadi Fe<sup>3+</sup>. Besi dalam air sungai berada sebagai Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup> terlarut dan Fe<sup>3+</sup> dalam bentuk senyawa organik berupa koloidal, sehingga kadarnya dapat diturunkan dengan melewatkannya pada lempung mangan. Berikut hasil analisa kadar besi dalam air sungai Kahayan, sebelum dan sesudah perlakuan:



Gambar 5. Hasil Pengujian Kadar Fe

Penurunan kadar besi terlihat pada Gambar 5. Kadar awal besi pada air sungai Kahayan adalah 2,12 mg/L turun menjadi 1,66 mg/L setelah melewati filter pasir, dan kadar besi terendah yaitu setelah melalui filter lempung mangan dengan kadar besi 0,2 mg/L. Penurunan kadar besi sebagai ion Fe<sup>3+</sup> pada air yang telah difilter disebabkan karena ion Fe<sup>3+</sup> direduksi oleh lempung mangan. Terdapat tiga Lempung mangan yaitu Mn-L (Mn<sup>2+</sup> berada dalam sangkar lempung silika tetrahedron dan aluminium oktahedron, K-L (hasil pertukaran ion K<sup>+</sup> dari KMnO<sub>4</sub> dengan Mn-L) dan oksida mangan dalam bentuk hasil reaksi oksidasi MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> menjadi MnO<sub>2</sub> dalam suasana netral. Ketiga macam senyawa Mn juga bersifat adsorben sehingga penyerapan Fe<sup>3+</sup> lebih efisien.

Lempung MnO-L dapat berfungsi sebagai katalis dan pada waktu yang bersamaan dapat mengoksidasi besi yang larut dalam air sungai Kahayan menjadi tidak larut dalam air dan menempel pada permukaan MnO-L yang juga berperan sebagai adsorben. Reaksi yang terjadi antara Fe dengan ketiga spesi lempung mangan tersebut adalah sebagai berikut:



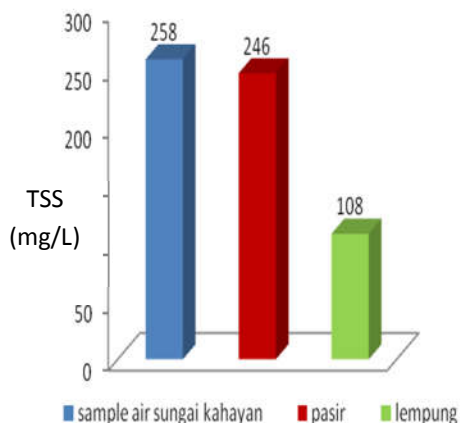
Reaksi tersebut menunjukkan setelah terbentuk Mn<sup>2+</sup>, maka kemudian Mn<sup>2+</sup> akan diikat kembali kedalam sangkar lempung (tetrahedron dan aluminium oktahedron) dan besi sebagai Fe(OH)<sub>3</sub> akan diadsorbsi oleh permukaan MnO-L.

Hasil analisa kadar Fe setelah di lakukan penyaringan dengan filter lempung mangan adalah 0.2 mg/L. Jika dibandingkan dengan kadar Fe syarat air bersih menurut Permenkes RI No. 907/MENKES/VII/2002 yaitu 1 mg/L. Kadar Fe dalam air sungai Kahayan hasil penyaringan dengan filter lempung mangan berada di bawah kadar yang disyaratkan untuk air bersih. Sehingga dapat dikatakan untuk parameter kualitas air kadar Fe, maka air sungai

Kahayan hasil penyaringan dengan filter lempung mangan layak digunakan sebagai sumber air bersih alternatif.

#### Pengujian TSS (Total Suspended Solid)

Selain nilai pH dan kadar Fe, juga diuji nilai TSS pada air sungai Kahayan baik sebelum dan Sesudah penyaringan menggunakan filter pasir dan filter lempung mangan. Hasil pengujian terhadap nilai TSS dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Pengujian Nilai TSS

Gambar 6 memperlihatkan bahwa nilai TSS air sungai Kahayan hasil filter lempung mangan lebih rendah dari filter lainnya. Nilai TSS air sungai Kahayan sebelum di filter adalah 258 mg/L, setelah di filter dengan pasir nilai TSS air sungai Kahayan menurun menjadi 246 mg/L. Pada filter lempung mangan nilai TSS air sungai Kahayan menurun drastis menjadi 108 mg/L. Keberadaan muatan pada situs aktif lempung membuat lempung memiliki kemampuan adsorpsi yang tinggi. Dua prinsip dari mekanisme adsorpsi adalah adsorpsi fisik dan adsorpsi kimia. Adsorpsi fisik akan terjadi bila terdapat perbedaan energi dan atau gaya tarik sehingga molekul adsorbat terikat secara fisik pada molekul adsorben. Sedangkan jika molekul-molekul zat menempel pada permukaan adsorban melalui reaksi kimia dan pembentukan ikatan kimia, fenomena ini disebut sebagai adsorpsi kimia. Proses adsorpsi kimia merupakan proses yang bersifat irreversible yang memerlukan energi untuk membentuk senyawa kimia yang baru pada permukaan adsorben.

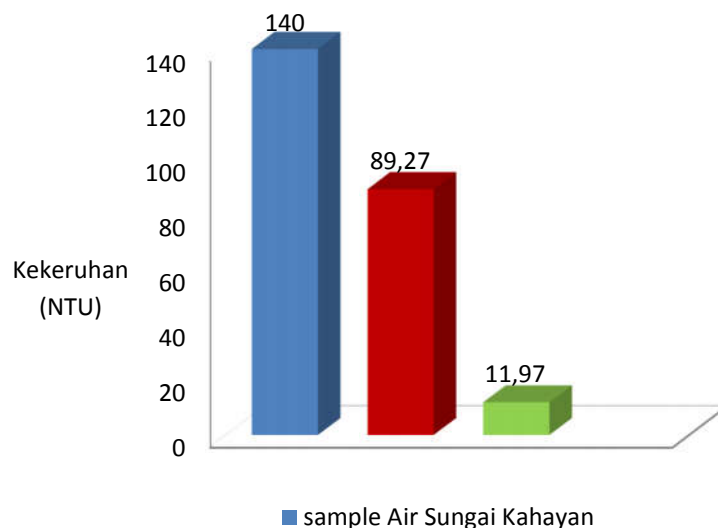
Lempung mangan pada proses ini dapat bertindak sebagai koagulan yang mengikat padatan-padatan tersuspensi dalam air, sehingga akhirnya membentuk flok yang tertahan pada permukaan adsorben. Pengikatan yang terjadi tidak melibatkan

pembentukan ikatan kimia dan membentuk senyawa baru pada permukaan adsorben, melainkan hanya interaksi fisik akibat berdatangnya muatan pada situs aktif lempung yaitu silanol dan aluminol dengan molekul adsorbat yang terdapat dalam air sungai Kahayan. Sehingga adsorpsi yang terjadi tergolong sebagai adsorpsi fisik.

Nilai TSS yang memenuhi syarat air bersih yang ditetapkan oleh kementerian kesehatan republik indonesia dalam Permenkes RI No. 907/MENKES/VII/2002 adalah di bawah 200 mg/L. Hasil analisa terhadap nilai TSS pada air sungai Kahayan setelah melalui filter lempung mangan adalah 108 mg/L, berada di bawah baku mutu TSS untuk air bersih. Sehingga dapat dikatakan untuk parameter kualitas air TSS, maka air sungai Kahayan hasil penyaringan dengan filter lempung mangan layak digunakan sebagai sumber air bersih alternatif.

#### Pengujian Kekeruhan

Kejernihan air ditentukan oleh warna air atau kekeruhan (turbidity) dalam air. Di alam kekeruhan ini timbul sebagai akibat adanya pengotoran baik oleh tanah liat, lumpur, bahan organik maupun partikel kecil tersuspensi lainnya. Berikut adalah hasil analisa nilai kekeruhan (NTU) pada air sungai Kahayan sebelum dan sesudah perlakuan:



Gambar 7. Hasil Pengujian Kekeruhan

Gambar 4.5 memperlihatkan bahwa nilai kekeruhan air Kahayan sebelum di lakukan penyaringan adalah 140 NTU. Angka tersebut menunjukkan bahwa air sungai Kahayan tergolong keruh keruh. Penurunan nilai kekeruhan air sungai Kahayan terlihat setelah penyaringan baik dengan filter pasir dan filter lempung mangan, yaitu masing-masing 89,27 NTU dan 11,97 NTU. Penurunan kekeruhan pada air sungai Kahayan dengan menggunakan filter pasir disebabkan filter pasir disusun sedemikian rupa dari partikel pasir besar kemudian pasir halus, sehingga pengotor baik berupa tanah liat, lumpur, bahan organik maupun partikel kecil tersuspensi lainnya dapat tersaring oleh filter pasir. Ternyata masih banyak pengotor halus yang lolos dari filter pasir yang menyebabkan nilai kekeruhan pada air sungai Kahayan hasil filter pasir masih tinggi yaitu 89,27 NTU.

Filtrat dari filter pasir kemudian dialirkan ke filter lempung mangan. Hasil penyaringan menunjukkan bahwa filter lempung mangan mampu menurunkan nilai kekeruhan sampai 11,27 NTU. Hal ini disebabkan karena lempung mangan memiliki kemampuan adsorpsi terhadap zat-zat terlarut dalam air sehingga dapat menurunkan kekeruhan air. Kemampuan adsorpsi tersebut tidak hanya melibatkan muatan pada situs aktif lempung tetapi juga keberadaan pori-pori lempung yang dapat menyerap partikel-partikel berukuran kecil yang masih terdapat pada filtrat hasil penyaringan dengan filter pasir sehingga mampu menurunkan kekeruhan secara signifikan.

Persyaratan air bersih yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dalam Permenkes RI No. 907/MENKES/VII/2002 untuk parameter kekeruhan adalah 25 NTU. Hasil analisa terhadap nilai kekeruhan pada air sungai Kahayan setelah melalui filter lempung mangan adalah 11,97

NTU, berada di bawah baku mutu kekeruhan untuk air bersih. Sehingga dapat dikatakan untuk parameter kualitas air kekeruhan, maka air sungai Kahayan hasil penyaringan dengan filter lempung mangan layak digunakan sebagai sumber air bersih alternatif.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Lempung mangan sebagai salah satu bahan filter air sungai Kahayan mampu memperbaiki parameter kualitas air sungai Kahayan yaitu pH, kadar Fe, TSS dan kekeruhan sehingga sesuai dengan syarat air bersih menurut Permenkes RI No. 907/MENKES/VII/2002 dengan nilai masing-masing parameter yaitu pH 6,5, kadar Fe 0,2 mg/L, TSS 108 mg/L dan kekeruhan 11,97 NTU.

##### Saran

Perlu adanya penambahan tahapan pemfilteran pada pengolahan air sungai Kahayan sebagai sumber air bersih alternatif, sehingga menghasilkan kualitas air sungai Kahayan yang lebih baik. Penambahan filter tersebut misalnya filter arang aktif yang efektif memperbaiki parameter kualitas air lain seperti bau dan warna.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Depkes RI, 2002. *Permenkes RI No. 907/MENKES/VII/2002 Tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum*. Depkes RI: Jakarta
- Lemley, Ann., Wagenet and Kneen, Barbera. 2005. *Activated Clay Treatment Of Drinking Water*. <http://academia.edu.com> diakses tanggal 10 September 2015
- Musyaddah, Yeno, 2012. *Optimasi Pengolahan Air Sungai Martapura Menjadi Air Bersih Dengan Memanfaatkan Tanah Lempung Lokal Sebagai Koagulan*. *Jurnal Sains dan Terapan* Vol 5, No. 1, Hal : 23-30.

- Said, N. I. Wahjono H.D. 2009. *Pembuatan Filter untuk Menghilangkan Zat Besi dan Mangan dalam Air*, Jurnal Kimia Molekul Vol 10, No. 1
- Tribunnews, 2011. *Tercedar, Sungai Kahayan Masih Aman*.  
<http://kalteng.tribunnews.com/2011/09/15/tercedar-sungai-Kahayan-masih-aman>. Diakses tanggal 16 September 2015