

PENGARUH DOSIS ADSORBEN DAN WAKTU KONTAK TERHADAP PENYISIHAN LOGAM BESI (Fe) DAN WARNA AIR GAMBUT MENGGUNAKAN ADSORBEN TANAH LEMPUNG GAMBUT YANG TELAH DIAKTIVASI

Dita Yusrita¹⁾, Syafi Daud²⁾, Edward HS²⁾

¹⁾ Mahasiswa Prodi Teknik Lingkungan ²⁾ Dosen Teknik Lingkungan
Laboratorium Pengendalian dan Pencegahan Pencemaran Lingkungan
Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293
Email: ditayusrita03@gmail.com

ABSTRACT

Quantitatively, peat water has the potential to be a source of water that can be processed into clean water, but qualitatively the utilization of peat water is still experiencing problems such as high iron (Fe) content and high color. The use of peat water in the long term will have a negative impact on health, so it needs to be processed into clean water. This study aims to study the effect of adsorbent dose and contact time on the efficiency of removal of iron (Fe) and the color of peat water and the adsorption capacity of the adsorption process using physically activated peat clay as an adsorbent. This study varied the adsorbent dose of 4 g/L, 8 g/L and 12 g/L with adsorbent particle size -100 +120 mesh and contact time variations of 120 minutes, 140 minutes and 160 minutes with a stirring speed of 150 rpm. The results showed that the best effect on the removal efficiency was obtained at an adsorbent dose of 12 g/L and a contact time of 160 minutes with a metal removal efficiency of 84.42% and a color removal efficiency of 96.41%. The best effect on the adsorption capacity was the adsorbent dose of 4 g/L and a contact time of 160 minutes with a value of iron (Fe) adsorption capacity of 0.250 mg/g and a color adsorption capacity value of 114.68 mg/g.

Keywords: Peat Water, Peat Clay, Adsorption, Physical Activation, Iron Metal (Fe) and Color

1. PENDAHULUAN

Riau merupakan wilayah yang memiliki lahan gambut terluas di Pulau Sumatera yaitu 56,1% dari luas lahan gambut di Sumatera (Kurniawan, 2008). Luas lahan gambut di Provinsi Riau yaitu sebesar 4.043.600 Ha dengan kedalaman >2m. Hal ini menunjukkan besarnya potensi air gambut sebagai sumber air di Provinsi Riau (Zainuddin, 2013). Air gambut di Indonesia secara kuantitatif sangat potensial untuk dikelola sebagai sumber daya air. Air gambut dapat diolah menjadi air bersih atau air minum, namun untuk penggunaan air gambut masih banyak mengalami kendala. Beberapa kendala penggunaannya sebagai air bersih adalah warna (berwarna merah

kecoklatan), pH rendah, kandungan zat organik yang tinggi, dan konsentrasi partikel tersuspensi yang rendah (Samosir, 2009). Air gambut terdapat kandungan logam besi (Fe) sehingga menyebabkan warna air tersebut menjadi merah kecoklatan (Apriani 2013).

Penggunaan air gambut secara langsung maupun jangka panjang apabila dilihat dari karakteristiknya dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan. Rendahnya pH dan tingginya kandungan Fe, Mn serta zat organik dapat menyebabkan iritasi kulit, gigi keropos, diare, dan mengganggu sistem metabolisme tubuh. Sehingga perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum digunakan dalam kehidupan

sehari-hari (Kusnaedi 2006). Berdasarkan PERMENKES No. 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi, kadar logam besi (Fe) yang diizinkan untuk air bersih adalah 1 mg/L dan standar baku mutu warna untuk air bersih yaitu 50 TCU.

Untuk mengurangi kadar kontaminasi logam berat dalam air, dapat digunakan teknik adsorpsi. Metode ini efektif menghilangkan logam berat walau hanya dilakukan dengan proses adsorpsi yang relatif sederhana (Filho dkk, 2007). Diantara berbagai teknik pengolahan air, teknik adsorpsi menjadi salah satu primadona dalam mengangkat ion logam berat karena sangat efisien, pengolahannya yang mudah, dan ketersediaan adsorben yang ekonomis. Adsorpsi adalah peristiwa penyerapan suatu zat pada permukaan zat lain (Li dkk, 2010).

Tanah lempung gambut merupakan tanah lempung yang berada sekitar 1,5 – 3,0 meter dari permukaan tanah gambut. Tanah lempung gambut dapat digunakan sebagai adsorben untuk pengolahan air gambut menjadi air minum (Mahmud dan Notodarmodjo, 2007). Tanah lempung terutama tanah lempung gambut banyak mengandung alumina (Al_2O_3) dan silika (SiO_2). Kadar silika dan alumina tanah lempung gambut hampir sama dengan zeolit alam dan diperkirakan tanah lempung gambut juga memiliki struktur yang mirip dengan zeolit yaitu struktur berpori yang tersusun oleh silika dan alumina. Sehingga tanah lempung gambut dapat digunakan sebagai adsorben (Mawardi, 2012). Penelitian tanah lempung sebagai adsorben telah dilakukan oleh Mirwan dan Wijayanti (2011) dengan menggunakan adsorben tanah lempung gambut dalam penurunan ion Fe dan Mn

air tanah kota Banjarbaru. Rotua dkk (2015) melakukan penelitian dengan memanfaatkan tanah lempung desa Gema yang teraktivasi H_2SO_4 untuk peningkatan kualitas air gambut. Elisa dkk (2016) melakukan penelitian tentang pengaruh campuran lempung dan eceng gondok sebagai adsorben untuk penyisihan besi (Fe), mangan (Mn) dan warna pada air gambut. Penelitian Sari dkk (2016) tentang pengaruh metode aktivasi pada kemampuan kaolin sebagai adsorben besi (Fe) air sumur Garuda. Maradang dkk (2014) telah melakukan penelitian yang bertujuan menurunkan kadar ammonia, nitrat dan nitrit limbah cair industri tahu dengan menggunakan lempung dari berbagai lokasi yang diaktivasi.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa bor gambut, pH meter, oven, ayakan mesh, botol sampel, timbangan digital, *furnace*, *magnetic stirrer*, gelas kimia, spatula, cawan porselin, cawan krus, *jar test*, lumpang, alu, desikator, corong, kertas saring, batang pengaduk, erlenmeyer, pipet tetes, gelas ukur, pH meter, buret dan statif.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa tanah lempung gambut sebagai adsorben dan air gambut sebagai sampel yang berasal dari Desa Rimbo Panjang, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, aquades, iodium, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, amilum dan metilen biru.

2.2 Variabel Penelitian

Variabel tetap pada penelitian ini yaitu suhu aktivasi fisika 700°C dengan waktu aktivasi 30 menit, ukuran partikel adsorben -100 +120 mesh, volume air gambut 1000 ml, dan kecepatan pengadukan 150 rpm.

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu variasi dosis adsorben yaitu (4, 8, dan 12) gr/L serta variasi waktu kontak yaitu (120, 140 dan 160) menit.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Pembuatan Adsorben

Tanah lempung gambut dibersihkan terlebih dahulu dengan cara menyisihkan dari pengotornya. Tanah lempung gambut dijemur dibawah sinar matahari hingga setengah kering, lalu dioven pada suhu 105°C selama 60 menit. Tanah lempung gambut digerus halus dan diayak dengan ayakan ukuran -100 +120 mesh. Dilakukan proses aktivasi secara fisika dengan cara dipanaskan dalam *furnace* pada suhu 700°C selama 30 menit.

2.3.2 Karakterisasi Adsorben (SNI No.06-3730-1995)

1. Kadar Air

Sebanyak 1 gram adsorben tanah lempung gambut dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya. Dimasukkan ke dalam oven dan dioven pada suhu 105°C selama 1 jam. Didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

2. Daya Serap Terhadap Iodin

Adsorben tanah lempung gambut ditimbang sebanyak 0,5 gram dan dicampurkan dengan 50 ml larutan iodium 0,1 N, diaduk selama 10 menit dengan *magnetic stirrer*. Larutan disaring dan filtrat diambil sebanyak 10 ml. Larutan dititrasikan dengan larutan Na₂S₂O₃ 0,1 N. Bila warna kuning pada larutan mulai hilang, selanjutnya ditambahkan amilum 1% sebanyak 1 ml. Titrasi kembali sampai warna biru tua berubah menjadi warna bening.

3. Daya Serap Terhadap Metilen Biru

Adsorben tanah lempung gambut ditimbang sebanyak 0,1 gram dan

dicampurkan dengan 40 ml larutan metilen biru 10 ppm, diaduk selama 10 menit dengan *magnetic stirrer*. Larutan disaring dan filtrat diambil sebanyak 10 ml, setelah itu diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 664 nm.

4. Uji XRF Terhadap Tanah Lempung Gambut

Karakterisasi dilakukan terhadap adsorben tanah lempung gambut sebelum dilakukan kontak dengan sampel air. Adsorben tanah lempung gambut dikarakterisasi menggunakan XRF untuk mengetahui komposisi unsur material penyusun adsorben tanah lempung gambut.

2.3.3 Penelitian Utama

Untuk menentukan dosis dan waktu kontak optimum, adsorben lempung gambut yang telah diayak ukuran -100 +120 mesh ditimbang sebanyak 4, 8 dan 12 gram. Setelah ditimbang masing-masing variasi dosis adsorben dimasukkan ke dalam gelas beker 1000 ml yang telah berisi sampel air 1000 ml. Sampel diaduk menggunakan *jar test* dengan kecepatan pengadukan 150 rpm dengan masing-masing waktu 120, 140 dan 160 menit. Hasilnya kemudian diendapkan selama 60 menit, setelah itu disaring untuk memisahkan padatan dengan larutan. Percobaan dilakukan secara duplo.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Uji Awal Air Gambut

Uji kualitas air gambut Desa Rimbo Panjang, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar meliputi uji kandungan logam besi (Fe) dan zat warna pada air gambut. Hasil uji kualitas air gambut dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hasil Analisis Awal Air Gambut

No	Parameter	Satuan	Hasil Analisis*	Baku Mutu**	Keterangan
1	Besi (Fe)	mg/L	1,303	1	Melewati Baku Mutu
2	Warna	Pt-Co	650	50	Melewati Baku Mutu

Sumber: *UPT Laboratorium Bahan Konstruksi, Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang, Pekanbaru, 2021.

**PERMENKES No. 32 Tahun 2017

Berdasarkan Tabel 3.1 hasil analisis awal air gambut menunjukkan parameter logam besi (Fe) sebesar 1,303 mg/L dan warna sebesar 650 Pt-Co. Dari data tersebut menunjukkan parameter logam besi (Fe) dan warna masih berada di atas baku mutu yang ditetapkan, yaitu baku mutu air bersih berdasarkan PERMENKES No. 32 Tahun 2017 oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu agar dapat dimanfaatkan sebagai air untuk keperluan higiene sanitasi.

3.2 Karakteristik Adsorben Tanah Lempung Gambut

Uji karakteristik dilakukan untuk mengetahui kualitas adsorben tanah lempung gambut yang dibuat apakah sudah sesuai dengan SNI 06-3730-1995. Uji karakteristik yang dilakukan adalah analisis kadar air, uji iodine dan uji metilen biru. Hasil uji karakterisasi adsorben tanah lempung gambut dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil Uji Karakterisasi Adsorben Tanah Lempung Gambut

Parameter	Hasil Uji*	Standart Mutu**	Keterangan
Kadar Air (%)	3%	Max 15%	Memenuhi
Daya Serap Iodin	926,37 mg/g	Min 750 mg/g	Memenuhi
Daya Serap Metilen Biru	19,977 mg/g	Min 25 mg/g	Tidak Memenuhi

Sumber : *Hasil Analisa Data Penelitian 2021

*SNI 06-3730-1995

Tabel 3.2 menunjukkan hasil nilai kadar air adsorben tanah lempung gambut pada penelitian ini yaitu 3% yang menunjukkan telah memenuhi kadar air yang ditetapkan pada SNI 06-3730-1995 yakni maksimal 15%. Rendahnya kadar air pada adsorben tanah lempung gambut karena faktor aktivasi dengan pembakaran suhu tinggi (Istighfarini dkk, 2017). Menurut Munawarah (2010), terikatnya molekul air yang ada pada adsorben menyebabkan pori-pori pada adsorben semakin besar. Semakin besar pori-pori menyebabkan luas permukaan adsorben semakin besar. Bertambahnya luas permukaan ini mengakibatkan semakin meningkatnya kemampuan adsorpsi dari adsorben sehingga semakin baik kualitas adsorben tersebut.

Daya serap adsorben tanah lempung gambut terhadap iodine yang dihasilkan yaitu 926,37 mg/g. Nilai ini menunjukkan bahwa telah memenuhi nilai daya serap iodine yang telah ditetapkan pada SNI 06-3730-1995 yakni minimal 750 mg/g. Daya serap terhadap iodine ditentukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan adsorpsi dari adsorben yang dihasilkan (Suhendarwati dkk, 2014). Semakin besar angka iod maka semakin besar kemampuannya dalam mengadsorpsi adsorbat. Daya adsorpsi tersebut memiliki korelasi dengan luas permukaan adsorben. Luas permukaan merupakan suatu parameter yang sangat penting dalam menentukan kualitas dari suatu adsorben. Hal ini disebabkan karena luas permukaan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi daya adsorpsi dari suatu adsorben (Laos dkk, 2016).

Daya serap adsorben tanah lempung gambut terhadap metilen biru

yang dihasilkan yaitu 19,977 mg/g. Dari hasil tersebut daya serap belum memenuhi Standar yang telah ditetapkan pada SNI 06-3730-1995 yakni minimal 25 mg/g. Menurut Desi dan Vinsiah (2015), hal ini dapat terjadi karena pada saat proses aktivasi fisika dengan suhu 700°C selama 30 menit rongga pori adsorben yang dihasilkan telah mengalami pelebaran, namun masih terbilang sedikit dikarenakan waktu pada proses aktivasi fisika terbilang sebentar sehingga hanya sedikit molekul metilen biru yang dapat masuk ke dalam rongga.

besar untuk serupa dengan metilen biru. metilen biru maka pada saat proses penyerapan, adsorben tidak dapat menampung molekul metilen biru, sehingga hal tersebut dapat menyebabkan daya serap adsorben terhadap metilen biru rendah

3.3 Uji XRF Terhadap Adsorben Tanah Lempung Gambut

Hasil uji karakterisasi tanah lempung gambut dengan XRF dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil Uji XRF Adsorben Tanah Lempung Gambut

Elemen			Geology			Oxides		
Compound	Conc	Unit	Compound	Conc	Unit	Compound	Conc	Unit
Si	68.4	%	SiO ₂	69.291	%	SiO ₂	69.042	%
Al	23.046	%	Al ₂ O ₃	26.356	%	Al ₂ O ₃	26.286	%
K	4.118	%	K ₂ O	1.811	%	K ₂ O	1.802	%
Fe	1.51	%	Fe ₂ O ₃	0.732	%	Fe ₂ O ₃	0.729	%
Ti	1.344	%	Ti	0.469	%	TiO ₂	0.779	%
P	0.937	%	P ₂ O ₅	0.809	%	P ₂ O ₅	0.805	%
Mg	0.384	%	MgO	0.44	%	MgO	0.439	%
V	0.027	%	V	0.009	%	V ₂ O ₅	0.016	%
Cr	0.018	%	Cr	0.006	%	Cr ₂ O ₃	0.009	%
Mn	0.003	%	Mn	0.001	%	MnO	0.001	%
Ni	0.005	%	Ni	0.002	%	NiO	0.002	%
Zn	0.007	%	Zn	0.002	%	ZnO	0.003	%

Sumber : Laboratorium Kimia Instrumen Fakultas MIPA, Universitas Negeri Padang

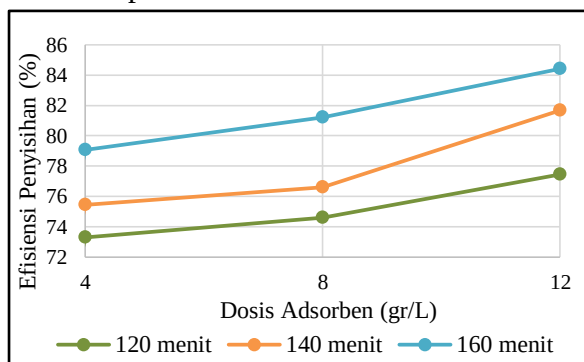
Berdasarkan Tabel 3.3 hasil XRF dari tanah lempung gambut bahwa unsur yang paling banyak terkandung di dalam tanah lempung gambut adalah Si, kemudian diikuti dengan Al. Diperoleh bahwa kandungan oksida SiO₂ adalah 69,042% dan kandungan oksida Al₂O₃ adalah 26,286% dari sampel tanah lempung gambut. Sedangkan kandungan unsur Si adalah 68,4% dan kandungan unsur Al adalah 23,046%, serta kandungan geologi SiO₂ adalah 69,291% Karena ukuran pori dari adsorben yang tidak sebanding dengan ukuran molekul menampung molekul dengan ukuran yang Ukuran pori yang dihasilkan tidak cukup

dan kandungan geologi Al₂O₃ adalah 26,356%. Dapat dikatakan bahwa tanah lempung gambut dari Desa Rimbo Panjang merupakan jenis tanah lempung gambut yang kaya akan kandungan silika dan alumina. Tanah lempung gambut merupakan jenis tanah yang memiliki butiran yang sangat halus sehingga memiliki sifat porositas yang bisa menyerap molekul air (Elma dkk, 2016). Tanah lempung gambut merupakan material lempung berpori dan kaya akan silika dan alumina yang berperan dalam proses adsorpsi. Kadar silika dan alumina tanah lempung gambut hampir sama dengan zeolit alam dan diperkirakan

tanah lempung gambut juga memiliki struktur yang mirip dengan zeolit yaitu struktur berpori yang tersusun oleh silika dan alumina. Sehingga tanah lempung gambut dapat digunakan sebagai adsorben (Mawardi, 2012).

3.4 Pengaruh Dosis Adsorben dan Waktu Kontak Terhadap Penyisihan Logam Besi (Fe)

Pengaruh dosis adsorben dan waktu kontak terhadap penyisihan logam besi (Fe) dengan ukuran partikel adsorben tanah lempung gambut -100 +120 mesh dan laju pengadukan 150 rpm dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Pengaruh Dosis Adsorben dan Waktu Kontak Terhadap Penyisihan Logam Besi (Fe) Pada Air Gambut

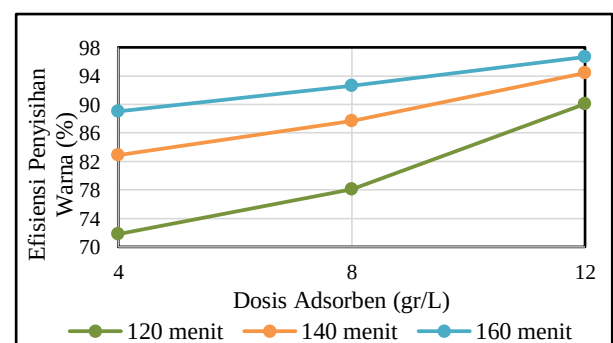
Berdasarkan Gambar 3.4 dapat dilihat bahwa dosis adsorben dan waktu kontak pada proses adsorpsi berpengaruh terhadap efisiensi penyisihan logam besi (Fe) pada air gambut, semakin besar dosis adsorben dan semakin lama waktu kontak maka nilai efisiensi penyisihan logam besi (Fe) semakin meningkat juga. Penyisihan logam besi (Fe) tertinggi dicapai pada dosis adsorben 12 gr/L dan waktu kontak 160 menit dengan efisiensi penyisihan yaitu 84,42% dan konsentrasi akhir logam besi (Fe) pada air gambut sebesar 0,203 mg/L dari 1,303 mg/L.

Pada penelitian ini didapatkan konsentrasi logam besi (Fe) semakin menurun pada setiap variasi dosis

adsorben. Semakin bertambahnya dosis adsorben akan meningkatkan penyisihan logam besi (Fe). Bertambahnya dosis adsorben sebanding dengan bertambahnya jumlah partikel dan luas permukaan adsorben sehingga menyebabkan jumlah tempat mengikat logam besi (Fe) juga bertambah dan efisiensi penyisihan konsentrasi logam besi (Fe) pun meningkat (Barros dkk, 2003). Pada penelitian ini, konsentrasi logam besi (Fe) mengalami penurunan pada setiap variasi waktu kontak. Semakin lama waktu kontak pada proses adsorpsi akan meningkatkan penyisihan logam besi (Fe). Hal ini disebabkan jika semakin lama waktu kontak antara adsorben dengan adsorbat memungkinkan semakin banyak terbentuk ikatan antara partikel adsorben dengan adsorbat hingga tercapai titik setimbang (Muchlisyyah, 2017).

3.5 Pengaruh Dosis Adsorben dan Waktu Kontak Terhadap Penyisihan Warna

Pengaruh dosis adsorben dan waktu kontak terhadap penyisihan warna dengan ukuran partikel adsorben tanah lempung gambut -100 +120 mesh dan laju pengadukan 150 rpm dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Pengaruh Dosis Adsorben dan Waktu Kontak Terhadap Penyisihan Warna Pada Air Gambut

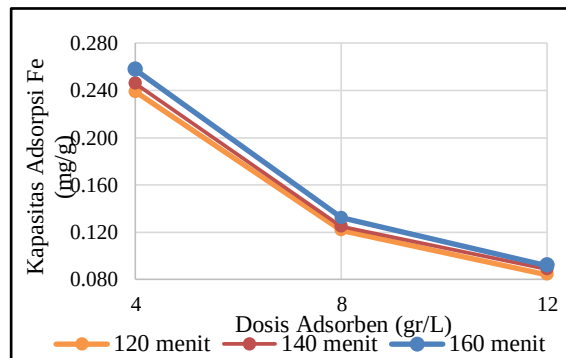
Berdasarkan Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa Dosis adsorben dan waktu

kontak pada proses adsorpsi berpengaruh terhadap efisiensi penyisihan warna pada air gambut, semakin bertambahnya dosis adsorben dan semakin lama waktu kontak maka nilai efisiensi penyisihan warna semakin meningkat juga. Penyisihan warna tertinggi dicapai pada dosis adsorben 12 gr/L yaitu dengan konsentrasi warna pada air gambut menjadi 21,76 Pt-Co dari 650 Pt-Co dengan efisiensi penyisihan 96,65%. Konsentrasi warna semakin menurun seiring dengan penambahan dosis adsorben yang digunakan. Hal ini dikarenakan dosis adsorben adalah faktor yang umumnya mempengaruhi keberhasilan adsorpsi. Semakin banyak dosis adsorben maka luas permukaan dan jumlah situs aktif pori adsorben lebih banyak tersedia sehingga semakin banyak zat yang teradsorpsi. Peningkatan ini akan terus terjadi hingga beberapa waktu sampai peningkatan menjadi hampir konstan dikarenakan situs aktif telah ditempati dan tidak ada adsorpsi lebih lanjut (Putri dkk, 2019).

Waktu kontak mempengaruhi efektifitas terhadap penyisihan warna pada proses adsorpsi. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Rotua dkk (2015), semakin lama waktu kontak maka persentase penyisihan warna akan semakin meningkat juga. Menurut Said dkk, (2017) semakin lama waktu kontak antara adsorben dengan adsorbat memungkinkan proses difusi penempelan molekul adsorbat pada adsorben berlangsung lebih baik.

3.6 Kapasitas Adsorpsi Adsorben Tanah Lempung Gambut Terhadap Penyisihan Logam Besi (Fe) Pada Air Gambut

Kapasitas adsorpsi tanah lempung gambut terhadap penyisihan logam besi (Fe) dengan ukuran partikel adsorben tanah lempung gambut -100 +120 mesh dan laju pengadukan 150 rpm pada dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Kapasitas Adsorpsi Adsorben Tanah Lempung Gambut Terhadap Penyisihan Logam Besi (Fe)

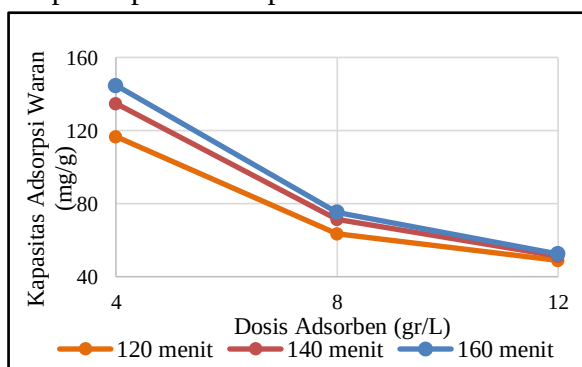
Berdasarkan Gambar 3.6 kapasitas adsorpsi adsorben tanah lempung gambut optimum dicapai pada dosis 4 gr/L dengan waktu kontak 160 menit yaitu sebesar 0,258 mg/g. Dilihat dari hasil tersebut, penggunaan dosis adsorben berpengaruh terhadap kapasitas adsorpsi. Semakin tinggi dosis adsorben maka kapasitas adsorpsi untuk logam besi (Fe) akan semakin menurun. Penurunan kapasitas adsorpsi disebabkan oleh adanya sisi aktif adsorben yang belum semuanya berikatan dengan adsorbat karena tertutup oleh partikel yang ada. Peningkatan kapasitas adsorpsi berbanding terbalik dengan dosis yang digunakan. Hal ini disebabkan kapasitas penyerapan mengukur banyaknya ion logam besi (Fe) yang diserap pada setiap gram berat adsorben (Putri dkk, 2019).

Kapasitas adsorpsi juga dipengaruhi oleh lamanya waktu kontak pada proses adsorpsi. Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa semakin lama waktu kontak pada proses adsorpsi

maka kapasitas adsorpsinya semakin tinggi, hal ini dikarenakan waktu kontak merupakan suatu hal yang sangat menentukan dalam proses adsorpsi karena menentukan waktu yang diperlukan adsorbat untuk mencapai kesetimbangan (Shahawy dan Heikal, 2018). Waktu kontak yang lebih lama memungkinkan proses difusi dan penempelan molekul adsorbat berlangsung lebih baik. Konsentrasi adsorbat akan turun apabila waktu kontakanya cukup. Sehingga menghasilkan penyerapan yang lebih besar dan dapat mengadsorpsi adsorbat lebih banyak (Cecen dan Aktas, 2012).

3.7 Kapasitas Adsorpsi Adsorben Tanah Lempung Gambut Terhadap Penyisihan Logam Besi (Fe) Pada Air Gambut

Kapasitas adsorpsi adsorben tanah lempung gambut terhadap penyisihan warna pada air gambut dengan ukuran partikel adsorben tanah lempung gambut - 100 +120 mesh dan laju pengadukan 150 rpm dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Kapasitas Adsorpsi Adsorben Tanah Lempung Gambut Terhadap Penyisihan Warna

Berdasarkan Gambar 3.7 kapasitas adsorpsi adsorben tanah lempung gambut optimum dicapai pada dosis adsorben 4 gr/L dengan waktu kontak selama 160 menit sebesar 144,68 mg/g. Dari hasil yang didapatkan kapasitas adsorpsi

menurun seiring bertambahnya dosis adsorben yang digunakan tetapi kapasitas adsorpsi akan semakin tinggi seiring dengan semakin lamanya waktu kontak pada proses adsorpsi. Dilihat dari hasil analisa ini, penggunaan dosis adsorben berpengaruh terhadap besarnya kapasitas adsorpsi. Semakin tinggi dosis adsorben menyebabkan kapasitas adsorpsinya akan semakin rendah. Hal ini terjadi karena adanya penggumpalan adsorben sehingga permukaan adsorben tidak seluruhnya terbuka sehingga proses penyerapan tidak efektif yang mengakibatkan berkurangnya kapasitas penyerapan (Istighfarini dkk, 2017). Menurut Alimano dan Syafila, (2014) waktu kontak memiliki pengaruh terhadap kapasitas adsorpsi, dimana waktu kontak yang lebih lama memberikan kesempatan kepada adsorbat untuk terjerap oleh adsorben akan semakin besar.

3.8 Perbandingan Hasil Pengolahan dengan Baku Mutu

Hasil terbaik pada pengolahan air gambut dengan dosis adsorben dan waktu pengadukan pada penelitian ini dibandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi dapat dilihat pada Tabel 3.8 dibawah ini :

Tabel 3.8 Perbandingan Hasil Pengolahan dengan Baku Mutu

No	Parameter	Satuan	**Hasil Analisa	*Batas Baku Mutu	Efisiensi	Keterangan
1	Besi (Fe)	mg/L	0,203	1	84,42%	Memenuhi
2	Warna	Pt-Co	21,76	50	96,41%	Memenuhi

Sumber : * Permenkes No. 32 Tahun 2017

** Hasil Analisa Data Penelitian 2021

Berdasarkan Tabel 3.8 dapat dilihat bahwa hasil pengolahan air gambut menggunakan adsorben dari tanah

lempung gambut dengan proses adsorpsi mengalami penurunan yang cukup besar. Dosis optimum pada proses adsorpsi yaitu 12 gr/L dengan waktu kontak 160 menit didapatkan konsentrasi akhir logam besi (Fe) sebesar 0,203 mg/L dan warna sebesar 21,76 Pt-Co. Dari data yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian ini telah memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan makan dapat disimpulkan : Efisiensi penyisihan logam besi (Fe) tertinggi sebesar 84,42% dengan konsentrasi logam besi (Fe) menjadi 0,203 mg/L dari 1,303 mg/L dan efisiensi penyisihan warna tertinggi sebesar 96,65% dengan konsentrasi warna menjadi 21,76 Pt-Co dari 650 Pt-Co, dicapai pada dosis adsorben 12 gr/L dengan waktu kontak 160 menit. Kapasitas adsorpsi logam besi (Fe) optimum sebesar 0,258 mg/g dan kapasitas adsorpsi warna optimum sebesar 144,68 mg/g, dicapai pada dosis adsorben 4 gr/L dengan waktu kontak 160 menit. Hasil konsentrasi akhir logam besi (Fe) dan warna yang didapatkan telah memenuhi baku mutu menurut Permenkes No.32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi.

DAFTAR PUTAKA

- Apriani, R. 2013. Pengaruh Konsentrasi Aktivator KOH Terhadap Kualitas Karbon Aktif Kulit Durian Sebagai Adsorben Logam Fe pada Air Gambut, *Jurnal Prisma Fisika*, 1(2), 82-86.
- Barros, J. L., Macedo, G. R., Duarte, M. M., Silvia, E. P., and Lobato. 2003. Biosorption Cadmium Using The Fungus *Aspergillus Niger*. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*. 20(3) : 1-17.
- Cecen, F., dan Aktas, O. 2012. *Activated Carbon for Water and Wastewater Treatment Integration of Adsorption and Biological Treatment*. Singapore: Wiley-VCH.
- Desi, S.A., dan Vinsiah, R. 2015. Pengaruh Variasi Suhu Karbonasi terhadap Daya Serap Karbon Aktif Cangkang Buah Karet. *Prosiding SEMIRATA 2015*.
- Elisa, P., Sasimata, A., dan Edward, H.S. 2016. Pengaruh Campuran Lempung Dan Eceng Gondok Sebagai Adsorben Untuk Penyisihan Besi (Fe), Mangan (Mn) Dan Warna Pada Air Gambut. *Jurnal Online Mahasiswa FTeknik*. 4(1) : 1-8.
- Elma. M., Syauqiah. I., Aldina. N., dan Kesumadewi. H. 2016. Karakterisasi Tanah Lempung Gambut Kalimantan Selatan Sebagai Bahan Baku Pembuatan Membrane Support. *Jurnal*. 22(6) : 437-443.
- Filho, N.C dan Venancia, E.C. 2007. Methilen Blue Adsorption onto Modified Lignin From Sugar Cane Bagase. *Journal Of Ecletica Quimica*. 32(4) : 63-70.
- Istighfarini., S.A. Emy., Daud, S., dan Edward, Hs. 2017. Pengaruh Massa dan Ukuran Partikel Adsorben Sabut Kelapa Terhadap Efisiensi Penyisihan Fe pada Air Gambut. *Jom FTEKNIK*. 4(1): 1–8.
- Kurniawan, S. 2008. *Fakta Hutan dan Kebakaran 2002-2007*. Riau: Jikalahari.
- Kusnaedi. 2006. *Mengolah Air Gambut Dan Air Kotor Untuk Air Minum*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Laos, E.L dan Selan, A. 2016. Pemanfaatan Kulit Singlong Sebagai Bahan Baku Karbon Aktif. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*. 1(1) : 32-36
- Li, Xiao-ming., Zheng, Wei., Wang, Dong-bo., Yang, Qi., Cao, Jian-

- bing., Yue, Xiu., Shen, Ting-ting dan Zeng, G. 2010. Removal Of Pb (II) From Aqueous Solutions By Adsorption Onto Modified Areca Waste: Kinetic and thermodynamic studies. *Desalination*. 258(1-3) : 53-148.
- Mawardi. 2012. Karakteristik Uji Blaine Konsistensi Normal dan Waktu Pengikatan Semen yang Menggunakan Tanah Napa sebagai Bahan Aditif. *Jurnal Periodic*.1(1).
- Mahmud., dan Notodarmojo, S. 2007. Pengolahan air gambut melalui proses hibrid adsorpsi-ultrafiltrasi menggunakan tanah lempung gambut sebagai adsorben. *Makalah*. Dalam: Seminar Nasional Penelitian Lingkungan di Perguruan Tinggi 2007. Universitas Indonesia, 20 Juni 2007.
- Maradang, A.Y., Mirzan, M., dan Prismawiryanti. 2014. Kajian Penggunaan Berbagai Lempung Teraktivasi Sebagai Adsorben Untuk Menurunkan Kadar Amonia, Nitrat, Dan Nitrit Dari Limbah Tahu Industri. *Online Jurnal Of Natural Science*. 3(1) : 1-7.
- Mirwan, A., dan Wijayanti, H. 2011. Penuruna Ion Fe dan Mn Air tanah Kota Banjarbaru Menggunakan Tanah Lempung Gambut Sebagai Adsorben. *Jurnal Info Teknik*. 14(1) : 45-51.
- Munawarah, S., Hanifah, T. A., Bali, S. 2010. *Potensi Arang Aktif Biji Alpukat (Persea Americana Mill) sebagai Adsorben Ion Kadium (II) dan Timbal (II) dengan Aktivator H₂SO₄*. Bidang Kimia Analitik Jurusan Kimia FMIPA UR : Pekanbaru
- Muchlisriyah, J., Laeliocattleya, R. A., dan Putri, W. D.R. 2017. *Kimia Fisik Pangan*. UB Press : Malang.
- Putri, D.I., Daud, S., dan Elystia, S. 2019. Pengaruh Massa dan Waktu Kontak Adsorben Cangkang Buah Ketapang Terhadap Penyisihan Logam Fe dan Zat Organik Pada Air Gambut. *JOM FTEknik*. 6(2) : 1-13
- Rotua, V., Muchtar, A., dan Sophia, H. 2015. Pemanfaatan Lempung Desa Gema Teraktivasi H₂SO₄ Untuk Peningkatan Kualitas Air Gambut. *Jurnal Online Mahasiswa FMIPA*. 2(1) : 8-14.
- Samosir, A. 2009. Pengaruh Tawas dan Diatomea (Diatomaceous Earth) dalam Proses Pengolahan Air GAmbut dengan Metode Elektrokoagulasi. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Sari, M. 2008. Adsorpsi lempung tanah gambut dalam menurunkan warna air gambut. *Skripsi FMIPA*. UNLAM : Banjarbaru.
- Suhendarwati, L., Suharto, B., dan Susanawati, L.D. 2014. Pengaruh Konsentrasi Larutan Kalium Hidroksida pada Abu Dasar Ampas Tebu Teraktivasi. *Jurnal Sumberdaya Alam & Lingkungan*. 1(1): 19-25