

**EFEKTIFITAS KOAGULAN POLI ALUMINIUM KLORIDA DAN
ALUMINIUM SULFAT UNTUK MEMPERBAIKI KUALITAS AIR SUMUR
GAMBUT DI DESA RIMBO PANJANG KECAMATAN TAMBANG
KABUPATEN KAMPAR**

Elisa Oktasari¹, Itnawita², T. Abu Hanifah²

¹Mahasiswa Program Studi S1 Kimia
²Bidang Kimia Analitik Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Kampus Binawidya Pekanbaru, 28293, Indonesia
elysa_octa@yahoo.com

ABSTRACT

Poly aluminium chloride and aluminium sulfat has been used as a coagulant to improve quality of water wells peat in Rimbo Panjang. The process of coagulation-flocculation was performed using a jartest by measuring the turbidity with concentrations of 25, 50, 100, 150 and 200 ppm. Our finding showed that the coagulants could reduce turbidity by the increasing of concentrations. The optimum decreasing of turbidity was accured at 150 ppm (87,97% - 98,39%). Both coagulants were able to reduce turbidity as required by PERMENKES 416 / Menkes / PER / IV / 1990 “About Water Quality Requirements”.

Keywords : coagulation, peat water, poly aluminium chloride, aluminium sulphate.

ABSTRAK

Poli aluminium klorida dan aluminium sulfat digunakan sebagai koagulan untuk memperbaiki kualitas air sumur gambut di desa Rimbo Panjang. Proses koagulasi dan flokulasi dilakukan dengan menggunakan alat *jartest* yang diukur melalui uji kekeruhan dengan variasi konsentrasi 25, 50, 100, 150 dan 200 ppm. Dari hasil penelitian, terlihat bahwa kedua koagulan mampu menurunkan nilai kekeruhan dengan meningkatnya konsentrasi. Persentase penurunan kekeruhan optimal dari kedua koagulan terjadi pada konsentrasi 150 ppm dengan nilai antara (87,97% - 98,39%). Koagulan PAC dan tawas yang diaplikasikan terhadap air sumur gambut di desa Rimbo Panjang mampu menurunkan nilai kekeruhan yang memenuhi syarat PERMENKES 416 / Menkes / PER / IV / 1990 tentang “Persyaratan Kualitas Air Bersih”.

Kata kunci : koagulasi, air gambut, poli aluminium klorida, aluminium sulfat

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki lahan rawa gambut tropis terluas di dunia, yaitu sekitar 20,6 juta hektar (Wahyunto dkk, 2005). Lahan gambut tersebut sebagian besar terdapat di dataran rendah sepanjang pantai timur Pulau Sumatera, terutama di Riau yang merupakan provinsi dengan lahan gambut terluas, yaitu 4.360.740,2 hektar, yang tersebar di 12 kabupaten/kota. Berdasarkan hasil penelitian Mubekti (2011), Kabupaten Kampar memiliki luas lahan gambut, yaitu sekitar 90.332,2 hektar.

Desa Rimbo Panjang merupakan salah satu desa di Kabupaten Kampar memiliki lahan gambut, dengan luas sekitar 2,97%. Masyarakat desa tersebut menggunakan air gambut sebagai kebutuhan sehari-hari seperti mencuci pakaian, Mandi Cuci Kakus (MCK) bahkan ada juga yang menggunakannya sebagai sumber air minum. Topografi desa Rimbo panjang, merupakan daerah yang berbukit sehingga kondisi air sumur antara satu dengan yang lain berbeda. Berdasarkan hasil survey yang dilakukan pada 23 April 2015, pH air sumur gambut di desa tersebut berkisar antara 4 – 6 sehingga secara visual tingkat kekeruhan masing-masing air sumur juga berbeda. Penanganan yang pernah dilakukan masyarakat desa setempat agar air gambut tersebut layak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari yaitu dengan melakukan teknik penyaringan air secara konvensional. Namun cara ini memiliki kekurangan diantaranya warna serta pH air gambut yang dihasilkan tidak mengalami perubahan yang signifikan (Yusnimar dkk, 2010).

Sudah banyak penelitian yang dilakukan untuk pengolahan air gambut diantaranya, Fetriyeni (2013) telah melakukan penelitian tentang pengolahan air gambut di desa tersebut menggunakan koagulan berfasa cair dari lempung untuk mengurangi kadar logam Mn dan Mg serta memperbaiki pH air gambut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa koagulan tersebut dapat menurunkan konsentrasi kedua logam namun, pH dari air gambut mengalami penurunan sehingga menjadi semakin asam, yakni dari pH 4 menjadi pH 2. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Hamid (2013), untuk memperbaiki karakteristik air gambut agar dapat digunakan sebagai air baku air minum. Diperoleh hasil bahwa air gambut menjadi tidak berbau dan mengalami penurunan intensitas warna, angka kekeruhan, serta *Total Suspended Solid* (TSS) dan *Total Dissolved Solid* (TDS), tetapi koagulan tersebut tidak dapat memperbaiki pH dari air gambut. Winarni (2003) menunjukkan bahwa aluminium sulfat dan poli aluminium klorida dapat menjernihkan air gambut pada rentang pH yang lebih luas.

METODE PENELITIAN

a. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian adalah Jar test *Mascotte SP 6*(ICP), spektrofotometer UV-Vis *Spectroquant Pharo 300*, pH meter *pen pH-009(I)*, turbidimeter *Lovibond*, Oven merk *Gallenkamp Hotbox Oven Size*, Hotplate, Botol *winkler*, Botol KOK, Timbangan analitik, Desikator, Kertas saring Whatman 42, Stopwatch, Botol polietilen dan

peralatan gelas lainnya yang digunakan dalam laboratorium.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel air sumur gambut Desa Rimbo Panjang, Aluminium sulfat, Poly Aluminium chlorida, larutan buffer 4, 7 dan 9, natrium Hidroksida 0,1 N, asam Sulfat 0,1 N, merkuri Sulfat, perak sulfat, larutan alkali iodida azida, $K_2Cr_2O_7$, KI, $Na_2S_2O_3$, amilum, $MnSO_4$, Ferro ammonium sulfat dan akuades..

b. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dua tahap. Tahap pertama yaitu penentuan konsentrasi koagulan optimum dan tahap kedua penentuan pH optimum pembentukan koagulan. Pada penentuan konsentrasi koagulan optimum, dilakukan dengan uji jar pada variasi konsentrasi koagulan 25 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 150 dan 200 ppm pada pH konstan.

c. Pengambilan Sampel

Sampel air gambut diambil dari sumur warga desa Rimbo Panjang Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. Sumur yang digunakan adalah sumur dangkal atau sumur galian yang memiliki kedalaman ± 20 meter. Sampel air diambil dari tiga titik yang berbeda. Pengambilan sampel air dilakukan dengan cara mengambil air menggunakan gayung dan dimasukkan kedalam jerigen 15 Liter. Cara yang sama dilakukan untuk pengambilan sampel air sumur yang lainnya.

d. Koagulasi-flokulasi air gambut

Sampel air gambut dan koagulan dikontakkan dan diaduk dengan Jar test *MAascotte SP 6* pada kecepatan 160 rpm selama 1 menit. Kemudian kecepatan pengadukan diperlambat menjadi 50 rpm selama 15 menit. Kemudian, campuran dibiarkan selama satu jam sehingga

mengendap dengan sempurna. Hasil analisis ini kemudian dibandingkan dengan standar baku air minum yang diatur dalam PERMENKES

No.416/MENKES/PER/IX/1990 “Tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih” untuk mengetahui kelayakan air tersebut sebagai baku air bersih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Penentuan Konsentrasi Air Gambut Sebelum dan Sesudah Koagulasi

Sampel air gambut yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari Desa Rimbo Panjang dengan nilai kekeruhan awal pada sampel I, sampel II dan sampel III secara berurutan yaitu 33,60, 20,50 dan 27,10 NTU. Nilai ini menunjukkan bahwa parameter tersebut berada di luar ambang batas minimum “Tentang Syarat Kualitas Air Minum” berdasarkan PERMENKES No 416 Tahun 1990 dengan batas minimum yaitu 5 NTU. Berbedanya nilai kekeruhan dari masing-masing sampel disebabkan karena adanya perbedaan kondisi tanah yang dikarenakan letak pengambilan ketiga sampel yang berbeda, lingkungan sekitar, kedalaman sumur dan iklim pada saat pengambilan sampel. Hal tersebut juga mempengaruhi tingkat keasaman dari ketiga sampel dengan tingkat keasamannya berkisar antara 4 - 6.

Konsentrasi koagulan optimal dilakukan melalui uji kekeruhan dengan variasi konsentrasi koagulan PAC dan tawas yaitu 25, 50, 100, 150 dan 200 ppm pada ketiga sampel air sumur gambut. Proses pengadukan dilakukan menggunakan alat *Jar test* dengan

kecepatan konstan yaitu 160 rpm untuk pengadukan cepat dan 50 rpm untuk pengadukan lambat. Pengadukan sangat mempengaruhi proses flokulasi, apabila terlalu cepat akan menyebabkan gumpalan-gumpalan flok menjadi hancur (Yolven, 2008). Dari hasil analisa yang diperoleh, nilai kekeruhan masing-masing sampel mengalami penurunan kekeruhan seiring meningkatnya konsentrasi kedua koagulan yang dapat dilihat pada Tabel 1. Hal ini dikarenakan adanya penambahan koagulan yang bermuatan positif yang akan menyebabkan terjadinya proses destabilisasi muatan listrik pada partikel koloid sehingga gaya tolak-menolak antar partikel koloid akan berkurang sehingga partikel-partikel tersebut terurai menjadi partikel yang bermuatan positif dan negatif sehingga membentuk flok atau gumpalan (Indriyati, 2008). Berdasarkan PERMENKES No 416 Tahun 1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air, nilai kekeruhan dari ketiga sampel setelah koagulasi mengalami penurunan kekeruhan yang berada dibawah 5 NTU dengan

persentase berkisar antara 87,97% - 98,39% pada konsentrasi 150 dan 200 ppm. Pembentukan ion positif dan negatif juga dihasilkan dari proses penguraian koagulan, yang kemudian dapat menetralkan muatan koloid dan mengikat partikel tersebut Namun pada konsentrasi 200 ppm terjadi kenaikan nilai kekeruhan pada kedua koagulan untuk masing-masing sampel, hal ini dikarenakan kation yang dilepaskan terlalu berlebih dari pada yang dibutuhkan oleh partikel koloid dalam air yang bermuatan negatif untuk membentuk flok. Akibatnya akan terjadi penyerapan kation yang berlebih oleh partikel koloid dalam air sehingga partikel koloid akan bermuatan positif dan terjadi gaya tolak menolak antar partikel sehingga terjadi deflokulasi flok. Gao, dkk (2005), deflokulasi flok akan menyebabkan larutan menjadi semakin keruh dan nilai turbiditas menjadi meningkat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, konsentrasi optimum koagulan PAC dan tawas untuk ketiga sampel terjadi pada konsentrasi 150 ppm.

Tabel 1. Penentuan konsentrasi optimum air gambut sebelum dan sesudah koagulasi.

No	Perlakuan	Konsentrasi (ppm)	Sampel I		Sampel II		Sampel III	
			Kekeruhan (NTU)	Persentase Penurunan kekeruhan (%)	Kekeruhan (NTU)	Persentase Penurunan Kekeruhan (%)	Kekeruhan (NTU)	Persentase Penurunan Kekeruhan (%)
1	Awal	0	33,60	0	20,50	0	27,10	0
2	PAC _a	25	18,20	45,80	9,50	53,60	13,40	50,50
3	PAC _b	50	12,70	62,20	5,21	74,58	8,90	75,10
4	PAC _c	100	8,39	75,02	3,13	84,73	3,58	86,78

5	PAC _d	150	1,44	95,00	0,33	98,39	0,74	97,26
6	PAC _e	200	2,18	93,57	0,95	95,30	1,47	94,57
7	Tawas _a	25	28,51	15,17	15,18	25,95	22,08	18,52
8	Tawas _b	50	17,29	48,54	11,81	42,39	13,84	48,92
9	Tawas _c	100	11,98	64,34	6,02	70,63	7,89	70,88
10	Tawas _d	150	4,04	87,97	1,83	91,07	2,91	89,28
11	Tawas _e	200	7,18	78,63	2,75	86,58	3,73	86,23
12	PERMEN	-	5	-	5	-	5	-

KES No 416
Tahun 1990

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, proses koagulasi-flokulasi menggunakan koagulan PAC dan Tawas memenuhi syarat PERMENKES 416 / Menkes / PER / IV / 1990 tentang “persyaratan kualitas air bersih” pada konsentrasi optimum 150 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

Fetriyeni, M. 2013. Efektifitas Koagulan Cair Berbasis Lempung Alam untuk Menurunkan Kadar Ion Mn (II) dan Mg (II) dari Air Gambut. *Skripsi*. Jurusan Kimia. FMIPA UR, Pekanbaru.

Gao, B, Y., Chu Y. B, Yue, Q. Y, Wang, B. J dan Wang, S. J. 2005. Characterization and Coagulation of a Polyaluminium Chloride (PAC) Coagulant With High Al₁₃ Content. *Journal of Environmental Management* : 69-75.

Hamid. A. 2013. Efektifitas Lempung Alam sebagai Koagulan Cair dalam Penjernihan Air Gambut. *Skripsi*. Jurusan Kimia. FMIPA UR, Pekanbaru.

Mubekti. 2011. Studi pewayahan dalam rangka pengelolaan lahan gambut berkelanjutan di Provinsi Riau. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* 13(2):88-94.

Indriyati. 2008. Proses pengolahan limbah organik secara Koagulasi dan Flokulasi. *JRL*. 2(4):125-130.

Wahyunto, Ritung, S., Suparto, dan Subagjo, H. 2005. *Sebaran Gambut dan Kandungan Karbon di Sumatera dan Kalimantan*. Wetlands International-Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada, Bogor.

Winarni. 2003. Koagulasi Menggunakan Alum dan PACl. *Makara, Teknologi*.(7):89-95.



Yolven. 2008. Optimasi Proses Koagulasi dalam Penjernihan Air Limbah DI PT. Sinar Oleochemical International (SOCI) Medan Berdasarkan Pengaruh Konsentrasi Penambahan Poli Aluminium Klorida untuk Menurunkan Turbiditas Air Limbah. *Skripsi*. Program Studi Diploma-III Kimia Industri-FMIPA, USU, Medan.

Yusnimar, Yelmida, A, Yenie, E, Edward H.S, dan Drastinawati. 2010. Pengolahan Air Gambut dengan Bentonit. *Jurnal Sains dan Teknologi* (9):77-81. Fakultas Teknik UR, Pekanbaru.