

Analisis Pengaruh Penambahan Lumpur Gambut Terhadap Penurunan Kekeruhan, Zat Organik, Dan Warna Air Gambut Dengan Cara Koagulasi Menggunakan Koagulan Poly Aluminium Chloride (PAC)

Adhani Nindri Afrilia¹⁾, Dewi Fitria²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi 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, Panam
Pekanbaru, 28291

Email: adhanynindy15@gmail.com

ABSTRACT

The presence of Water the peat found in Riau and the water potential used as a source of drinking water. Peat water containing high organic so it needs processing before use. The content of organic substances and the high color in peat water hard to set aside with the process of coagulation – flocculation process, so in this study added peat mud. This study aims to determine the effect of the addition of peat mud in the process of coagulation-flocculation process using coagulant Poly Aluminum Chloride (PAC) 1%. The concentration of the peat Mud used is of 3 g/L, of 5 g/L, 7 g/L, 9 g/L and 11 g/L. Stirring quickly used 150 rpm for 1 minute and stirring slow 70 rpm, 50 rpm, and 30 rpm each for 30 minutes. From the results of the research with the addition of sludge concentration turbidity increased slightly, the concentration of organic substances decreased and the concentration of color decreased when compared with no addition of peat mud.

Key words: *Coagulation and Flocculation, Color, Organic Substance, Peat Water, Peat Mud, and Turbidity.*

I. PENDAHULUAN

Riau merupakan provinsi di Indonesia yang memiliki lahan gambut terluas dengan 4,044 juta Ha atau 56,1% dari luas total gambut di pulau Sumatera (Kurniawan, 2007). Luas lahan gambut di Provinsi Riau sejumlah 50% dari total luasan Provinsi Riau yang tersebar di hampir seluruh wilayah kabupaten. Total luas Provinsi Riau ±9 juta hektar, lebih dari 4 juta hektarnya merupakan gambut dengan kedalaman yang bervariasi (Indriani, 2019). Air gambut merupakan sumber air yang cukup besar di Provinsi Riau yang jika diolah dengan baik dapat dijadikan

sebagai sumber air bersih bagi masyarakat (Novita, 2008). Permasalahannya adalah air gambut tersebut masih sulit dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari. Hal ini disebabkan oleh air gambut tersebut berwarna kuning atau cokelat dan mengandung zat organik yang tinggi serta bersifat asam sehingga perlu pengolahan khusus sebelum siap digunakan.

Air gambut mempunyai pH rendah (3-5), berwarna merah kecokelatan, dan banyak mengandung zat organik sehingga tidak memenuhi syarat untuk memenuhi kebutuhan air bersih (PERMENKES 32 Tahun 2017). Di

sejumlah wilayah di Indonesia, seperti Riau, Jambi, Kalimantan Selatan, dan Kalimantan Tengah, air gambut merupakan satu-satunya sumber air permukaan yang tersedia bagi masyarakat di wilayah ini (Suherman dan Sumawijaya, 2013).

Keberlangsungan proses flokulasi diukur dari distribusi ukuran flok dan struktur flok (Gurses, 2003). Padatan tersuspensi terdiri dari partikel-partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen, seperti bahan-bahan organik tertentu, tanah liat, lumpur dalam bentuk suspensi dan lain-lain (Sunu, 2001).

Proses koagulasi-flokulasi dengan penambahan lumpur akan menambah jumlah koloid dalam air. Dengan banyaknya jumlah koloid, maka akan memudahkan koloid melakukan kontak dengan koloid lainnya, karena jarak yang semakin dekat antara satu koloid dengan koloid lainnya (Risdianto, 2007). Pada metode ini biasanya digunakan suatu koagulan sintetik. Koagulan yang umumnya dipakai adalah garam-garam aluminium seperti Aluminium Sulfat dan PAC (*Poly Aluminium Chloride*) (Hendrawati dkk, 2015). Pemanfaatan lumpur yang telah mengendap merupakan metode alternatif yang dilakukan untuk meningkatkan efisiensi proses koagulasi - flokulasi.

Dalam penelitian ini akan dilihat pengaruh penambahan lumpur gambut terhadap penyisihan kekeruhan, zat organik, dan warna serta pengaruhnya terhadap hasil proses koagulasi dan membandingkan hasil pengolahan air gambut dengan baku mutu PERMENKES Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air.

II. METODOLOGI PENELITIAN

1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lumpur gambut yang digunakan sebagai pengotor untuk

meningkatkan zat tersuspensi, koagulan *Poly Aluminium Chloride* (PAC) serta sampel air gambut yang berasal dari Desa Rimbo Panjang, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar.

2. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi jerigen 35 L sebagai wadah sampel air gambut, botol sampel, *beaker glass*, *stopwatch*, saringan, kertas saring, timbangan digital, pH meter, alat koagulasi – flokulasi, kaca arloji dan alat gelas lainnya.

3. Prosedur Penelitian

Proses Koagulasi - Flokulasi dengan Lumpur Gambut

Pada Proses ini dosis lumpur akan divariasikan yaitu 3 gr/L, 5 gr/L, 7gr/L, 9 gr/L dan 11 gr/L kedalam air gambut, diaduk terlebih dahulu selama 15 detik sehingga air gambut tercampur merata dengan lumpur. Kemudian ditambahkan koagulan *Poly Aluminium Chloride* (PAC) 1%, ditambahkan larutan NaOH 0,5 M untuk mengatur pH dengan rentang 6,5 - 7,5 dan dikoagulasikan (pengadukan cepat) dengan kecepatan 150 rpm selama 1 menit dan pengadukan lambat (flokulasi) dengan kecepatan 70, 50, 30 rpm masing - masing selama 30 menit. Setelah itu sampel didiamkan selama 15 menit (SNI 19-6449-2000).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Karakteristik Awal Air Gambut

Hasil uji kualitas air gambut untuk parameter kekeruhan, zat organik, dan warna dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel.1 Hasil Uji Kualitas Air Gambut

No	Parameter	Satuan	Hasil Analisa ¹	Baku Mutu ²
1.	Zat Organik	Mg/L	4916,98	10
2.	Warna	Pt.Co	667,24	50
3.	Kekeruhan	NTU	9,47	25

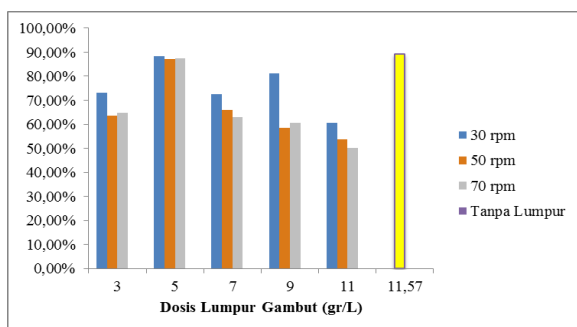
Sumber: ¹⁾ UPT Laboratorium PU Provinsi Riau

²⁾ PERMENKES Nomor 32 Tahun 2017

Berdasarkan Tabel 1 hasil uji parameter tidak memenuhi baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017. Perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu agar air gambut dapat memenuhi standar baku mutu air bersih yang ditetapkan.

Pengaruh Penambahan Lumpur Gambut dan Kecepatan Pengadukan Lambat terhadap Parameter Kekeruhan

Hasil pengaruh penambahan lumpur gambut dan kecepatan pengadukan lambat terhadap penyisihan kekeruhan air gambut ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Pengaruh Penambahan Lumpur dan Kecepatan Pengadukan Lambat terhadap Efisiensi Penyisihan Kekeruhan Air Gambut

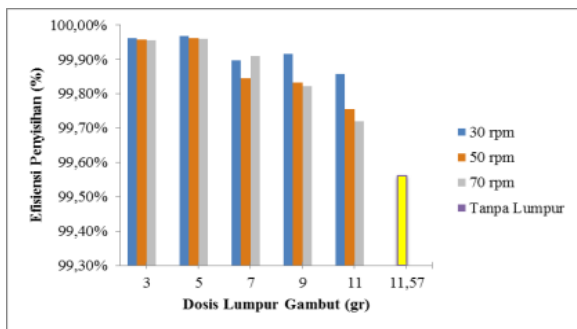
Berdasarkan Gambar 1. menunjukkan efisiensi penyisihan kekeruhan air gambut yang diperoleh dengan penambahan lumpur gambut. Hasil Tanpa penambahan lumpur gambut didapatkan efisiensi penyisihan sebesar 87,33%, kemudian hasil dengan

penambahan lumpur gambut pada perlakuan kecepatan pengadukan cepat 150 rpm selama 1 menit dan kecepatan pengadukan lambat 70 rpm selama 30 menit, efisiensi penyisihan diperoleh yaitu 80,34%. Pada perlakuan kedua, kecepatan pengadukan lambat 50 rpm selama 30 menit, efisiensi penyisihan diperoleh yaitu 81,55%. Pada perlakuan ketiga, kecepatan pengadukan lambat 30 rpm selama 30 menit, efisiensi penyisihan diperoleh yaitu 86,28%. Bila dibandingkan antara efisiensi yang tanpa lumpur dengan menggunakan lumpur, didapatkan selisih efisiensi kinerja lumpur gambut sendiri yaitu 2,9%, 3,43% dan 2,16% yang mana hasilnya lebih rendah dibandingkan dengan tanpa lumpur.

Dari Gambar 4.3 juga bisa dilihat bahwa penyisihan pada kecepatan pengadukan lambat 30 rpm secara umum sedikit lebih bagus penyisihannya dibandingkan kecepatan pengadukan lambat 50 rpm dan 70 rpm. Hal ini berarti bahwa semakin lambat kecepatan pengadukan lambat atau flokulasi, maka semakin tinggi penyisihan kekeruhan pada air gambut. Menurut Husna (2016) pengadukan lambat akan memperpendek jarak antar partikel sehingga gaya tarik-menarik antar partikel menjadi lebih besar dan dominan dibandingkan dengan gaya tolaknya, yang menghasilkan kontak dan tumbukan antar partikel yang lebih banyak dan lebih sering.

Pengaruh Penambahan Lumpur Gambut dan Kecepatan Pengadukan Lambat Terhadap Parameter Zat Organik

Setelah melihat hasil kekeruhan terhadap pengaruh penambahan lumpur gambut, selanjutnya akan dilihat hasil penyisihan dan efisiensi penambahan lumpur terhadap penyisihan zat organik. Hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh Penambahan Lumpur Gambut dan Kecepatan Pengadukan Lambat terhadap Efisiensi Penyisihan Zat Organik Air Gambut

Berdasarkan Gambar 2. menunjukkan hasil efisiensi penyisihan zat organik air gambut yang diperoleh dengan penambahan lumpur gambut. Tanpa penambahan lumpur gambut didapatkan efisiensi penyisihan sebesar 99,56%. Hasil penambahan lumpur gambut pada perlakuan kecepatan pengadukan cepat 150 rpm selama 1 menit dan kecepatan pengadukan lambat 70 rpm selama 30 menit, efisiensi penyisihan yang diperoleh yaitu 99,30%. Pada perlakuan kedua, kecepatan pengadukan lambat 50 rpm selama 30 menit, efisiensi penyisihan yang diperoleh yaitu 99,30%. Pada perlakuan ketiga, kecepatan pengadukan lambat 30 rpm selama 30 menit, efisiensi penyisihan yang diperoleh yaitu 99,87%. Bila dibandingkan antara efisiensi yang tanpa lumpur dengan menggunakan lumpur, didapatkan selisih efisiensi kinerja lumpur gambut sendiri yaitu 0,40%, 0,30% dan 0,51%.

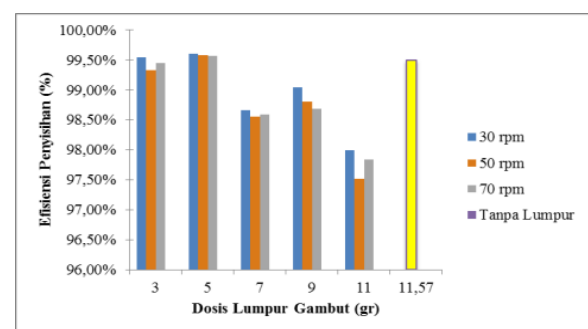
Maksud penambahan lumpur gambut dalam penelitian ini adalah agar terbentuk koloid yang bermuatan negatif, sehingga air gambut yang semula miskin akan partikel tersuspensi akan menjadi kaya partikel tersuspensi. Kondisi ini akan meningkatkan terjadinya tarik menarik antara muatan negatif yang terdapat pada koloid (partikel tersuspensi) dengan muatan positif yang berasal dari koagulan *Poly Aluminium Chloride* (PAC). Dengan demikian akan memudahkan pembentukan gumpalan (flok)

yang mudah mengendap sehingga zat organik yang terdapat pada air gambut bisa tersisihkan.

Dari Gambar 2. juga bisa dilihat bahwa penyisihan pada kecepatan pengadukan lambat 30 rpm juga sedikit lebih bagus dibandingkan kecepatan pengadukan lambat 50 rpm dan 70 rpm. Sama seperti pada penyisihan kekeruhan, hal ini juga berarti bahwa semakin lambat kecepatan pengadukan lambat atau flokulasi, maka semakin tinggi penyisihan pada air gambut. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya oleh Angraini, dkk (2016) kecepatan pengadukan lambat yang rendah akan terjadi gaya tarik-menarik antar partikel koloid lebih besar dan dominan dibandingkan gaya tolak menolak dan menghasilkan flok dengan ukuran lebih besar. Flok-flok yang berukuran lebih besar akan mudah untuk diendapkan.

Pengaruh Penambahan Lumpur Gambut dan Kecepatan Pengadukan Lambat terhadap Parameter Warna

Hasil pengaruh penambahan lumpur gambut dan kecepatan pengadukan lambat terhadap penyisihan warna air gambut ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh Penambahan Lumpur Gambut dan Kecepatan Pengadukan Lambat terhadap Efisiensi Penyisihan Warna Air Gambut

Gambar 3. menunjukkan hasil efisiensi penyisihan zat organik air gambut yang diperoleh dengan penambahan lumpur gambut. Tanpa penambahan lumpur gambut

didapatkan efisiensi penyisihan sebesar 99,30%. Kemudian dapat dijelaskan bahwa penambahan lumpur gambut pada perlakuan kecepatan pengadukan cepat 150 rpm selama 1 menit dan kecepatan pengadukan 70 rpm selama 30 menit diperoleh yaitu 99,45%. Pada perlakuan kecepatan pengadukan lambat 50 rpm selama 30 menit, efisiensi penyisihan yang diperoleh yaitu 99,50% dan pada perlakuan ketiga, kecepatan pengadukan lambat 30 rpm selama 30 menit, efisiensi penyisihan yang diperoleh yaitu 99,60%. Bila dibandingkan antara efisiensi yang tanpa lumpur dengan menggunakan lumpur, didapatkan selisih efisiensi kinerja lumpur gambut sendiri yaitu 0,03%, 0,04% dan 0,15%.

Hal ini disebabkan penambahan lumpur akan meningkatkan nilai warna air gambut karena lumpur gambut juga memiliki warna yang pekat. Dari hasil penelitian ini diketahui penambahan lumpur gambut, tidak begitu mempengaruhi penyisihan warna air gambut bila dibandingkan dengan tanpa penambahan lumpur gambut. Penambahan lumpur gambut meningkatkan keberadaan koloid dalam air gambut tetapi, hal ini tidak mampu meningkatkan penyisihan warna hal ini karena warna air gambut disebabkan oleh bahan organik yang bersifat terlarut (Notodarmojo dan Fitria, 2008) sehingga susah untuk disisihkan.

Sama dengan penyisihan kekeruhan dan zat organik dari Gambar 3. juga bisa dilihat bahwa penyisihan pada kecepatan pengadukan lambat 30 rpm sedikit lebih bagus bila dibandingkan kecepatan pengadukan lambat 50 rpm dan 70 rpm. Hal ini berarti bahwa semakin lambat kecepatan pengadukan lambat atau flokulasi, maka semakin besar tingkat penyisihan pada air gambut. Hal Ini seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, disebabkan kecepatan pengadukan lambat yang rendah akan terjadi gaya tarik-menarik antar partikel koloid lebih

besar dan dominan dibandingkan gaya tolak menolak dan menghasilkan flok dengan ukuran lebih besar. Flok-flok yang berukuran lebih besar akan mudah untuk diendapkan (Anggraini, 2016).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penyisihan tanpa penambahan lumpur gambut dengan parameter kekeruhan yaitu 2 NTU dengan efisiensi 87,33%, zat organik yaitu 11,57 mg/L dengan efisiensi 99,56% dan warna yaitu 4,65 PtCo dengan efisiensi 99,30%.
2. Dosis penambahan lumpur gambut didapatkan 5 gr/L dan kecepatan pengadukan lambat yaitu 30 rpm untuk semua parameter, sehingga hasil terbaik nilai kekeruhan yaitu 1,8 NTU didapatkan efisiensi sebesar 86,28%, hasil terbaik nilai zat organik yaitu 1,592 mg/L didapatkan efisiensi sebesar 99,87% dan hasil terbaik nilai warna yaitu 2,67 PtCo didapatkan efisiensi sebesar 99,60%.
3. Efisiensi kinerja lumpur gambut pada penelitian ini untuk pengolahan air gambut adalah 2,9% lebih rendah untuk kekeruhan, 0,51% untuk zat organik dan 0,15% untuk warna. Sehingga, tidak diperlukannya penambahan lumpur gambut untuk menyisihkan parameter kekeruhan, zat organik dan warna.
4. Hasil analisa pengolahan air gambut menggunakan lumpur gambut sudah memenuhi baku mutu dalam PERMENKES No 32 tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, O.A. (2011). Pengaruh Panjang Gelombang Terhadap Daya Serap Pupuk NPK Dengan Menggunakan Alat Spektrofotometer. Teknik Kimia. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kusnaedi. (2006). *Mengolah Air Gambut dan Kotor untuk Air Minum*. Depok: Penebar Swadaya
- Fitria, D., & Handayani, L. (2010). Pengaruh Proses Two Staged Coagulation Pada Penurunan Warna Dan Zat Organik Air Gambut. *Skripsi*. Universitas Andalas, Sumatera Barat
- Gurses, A. (2003). Removal Of Remazol Red Rb By Using Al(III) As Coagulant Flocculant: Effect Of Some Variables On Settling Velocity. Turkey: Ataturk University. *Water, Air And Soil Pollution*. Volume 146: 297-318.
- Hendrawati, Sumarni, S., & Nurhasni. (2015). Penggunaan Kitosan sebagai Koagulan Alami dalam Perbaikan Kualitas Air Danau. *Jurnal Kimia VALENSI: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*, 1(1), Mei 2015, 1-11.
- Husnah. (2016). Pengaruh Waktu Pengadukan Pelan Koagulasi Air Rawa. *Jurnal Redoks*, Vol. 1, No. 1, Hal 58-64
- Indriani, D. (2019). *Refleksi 2018 Dan Harapan 2019 Menuju Keadilan Ekologis Di Provinsi Riau. Sebuah Catatan Akhir Tahun 2018 Walhi Riau Atas Potret Penguasaan Dan Pengelolaan Ruang-Ruang Hidup Rakyat*. Pekanbaru: WALHI Riau.
- Kurniawan. (2007). Pengaruh Konsentrasi Koagulan Pada Penyisihan BOD, COD, dan TSS Air Lindi TPA Sentajo dengan Menggunakan Kombinasi Koagulasi-Flokulasi Dan Ultrafiltrasi. *Skripsi*. Universitas Riau
- Notodarmojo, S., & Fitria, D. (2008). Penurunan Warna Dan Kandungan Zat Organik Air Gambut Dengan Cara Two Stage. Bandung. *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol.13, No.(1), 17-26
- Novita. (2008). Penentuan Jenis Dan Dosis Optimum Koagulan Kimia Pada Pengolahan Air Gambut Dengan Menggunakan Biosand Filter. *Skripsi*. Teknik Sipil, Universitas Riau, Pekanbaru.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum.
- Risdianto, D. (2007). *Optimisasi Proses Koagulasi Flokulasi Untuk Pengolahan Air Limbah Industri Jamu (Studi Kasus Pt. Sido Muncul)*, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- Suherman, D., & Sumanwijaya, N. (2013). Menghilangkan Warna dan Zat Organik Air Gambut dengan Metode Koagulasi-Flokulasi Suasana Basa. *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*, 23(2): 127-139.
- Sunu, P. (2001). *Melindungi Lingkungan Dengan Menerapkan ISO 15001*. PT Grasindo. Jakarta.