

Penyisihan Warna dan Zat Organik (KMnO₄) pada Air Gambut dengan Biokoagulan Gel Lidah Buaya

Yawaritsa¹⁾, Syarfi daud²⁾, Jecky Asmura³⁾

¹⁾Mahasiswa Prodi Teknik Lingkungan

²⁾Dosen Teknik Lingkungan ³⁾Dosen Teknik Lingkungan

Laboratorium Pencegahan dan Pengendalian Pencemaran Lingkungan
Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam,
Pekanbaru 28293

E-mail: yawaritsasasa@gmail.com

ABSTRACT

Peat water in quantitative subject is very potential to be proceed for cleaned water in water resources. But in qualitative aspect, there is so much problem, there are the colour (dark brown), low PH, and high organic inside. The using of Biocoagulan is the best way as alternative for decrease the using of sintetic coagulant that can influence our health for a long term use. The purpose of this experiment is for knowing the effect of dosage (V/V), speed of stirring, and PH for decreasing colour and organic substances (KMnO₄) in peat water with using biocoagulant aloevera gel. The variation are dosage of aloe vera gel (10 mL/L, 15mL/L, 20 mL/L), the speed of stirring (100 rpm ,150 rpm and 200 rpm) with the PH constantly in the nature of PH peat water it self and PH 7. The result show that peat water treatment with using aloe vera gel with variation 15 ml/l, speed of stirring 200 and PH7 is the best result for decreasing the colour with value 80,66 % and organic substances is about 69,69%

Keywords : *Peat Water, Stirring Speed, Coagulation-Floculation, Biocoagulant, Aloe Vera*

1. PENDAHULUAN

Salah satu sumber daya air yang besar di Indonesia berasal dari lahan gambut yaitu tersebar dengan luas sekitar 26 juta hektar (Balitbang Riau dalam Lasmita, 2016) dan kemampuan tanah gambut dapat menyimpan air dan mengikat air mencapai 20 kali berat keringnya. Air gambut di Indonesia secara kuantitatif sangat potensial untuk dikelola sebagai sumber daya air

yang dapat diolah menjadi air bersih atau air minum, namun secara kualitatif 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)

Untuk mendapatkan air bersih, air harus diolah dengan berbagai cara baik secara fisika maupun kimia. Metode pengolahan air yang digunakan pada umumnya adalah pengolahan secara fisika-kimia, yakni koagulasi-flokulasi yang kemudian diikuti dengan sedimentasi. Melalui proses koagulasi, kekokohan partikel koloid ditiadakan sehingga terbentuk flok-flok lembut yang kemudian dapat disatukan melalui proses flokulasi. Flokulasi adalah aglomerasi dari partikel yang terdestabilisasi dan koloid menjadi partikel terendapkan (Indriyati, 2009). Koagulasi dapat dilakukan dengan menggunakan koagulan bahan kimia sintetik dan koagulan bahan alam (biokoagulan).

Penggunaan koagulan bahan alam dilakukan sebisa mungkin untuk mengurangi penggunaan bahan sintetik yang menghasilkan efek samping dalam penggunaannya. Penggunaan koagulan sintetik memberikan dampak negatif terhadap kesehatan. Beberapa studi melaporkan bahwa senyawa alum dapat memicu penyakit alzheimer (Campbell, 2002). Dilaporkan juga bahwa monomer beberapa polimer organik sintetik seperti PAC dan alum memiliki sifat neurutoksisitas (Campbell, 2002).

Di Indonesia sudah banyak peneliti yang menggunakan koagulan alami seperti biji kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus L*), biji

kelor (*Moringa oleifera*), biji asam jawa (*Tamarindus indica L*), biji semangka (*Citullus vulgaris*), biji jagung (*Zea mays L*) dan lidah buaya (*Aloe barbadensis miller*).

Lidah buaya dapat menjadi biokoagulan karena lidah buaya mengandung *mucilage*/gel (Pichler, dkk., 2012) dan kaya akan asam poligalakturonat yang terdapat pada dinding sel (Hamman, 2008). Gel lidah buaya mengandung karbohidrat kompleks, *mucilage*, gula, acemannan, berbagai macam polisakarida, tannin dan berbagai jenis komponen fenolik (Adugna dan Gabresilasie, 2018) yang dapat mengikat partikel-partikel di dalam air sama halnya seperti tumbuhan kaktus, yaitu suatu zat aktif koagulan yang telah terbukti dapat menurunkan kekeruhan di dalam air (Pichler, dkk., 2012).

Asam poligalakturonat dihubungkan oleh ikatan α -1,4 glikosidik (Indriyanto, dkk., 2014) untuk mengikat partikel-partikel di dalam air sehingga dapat membentuk flok-flok. Menurut Theodoro (dalam Mujariah, dkk, 2013) mekanismenya adalah dengan penggabungan partikel, dimana partikel yang tidak bersentuhan satu sama lain tetapi terikat pada senyawa asam poligalakturonat. Lidah buaya dimungkinkan dapat mengolah air gambut dengan mengikat partikel-partikel pengotor sehingga membentuk flok-flok yang akan diendapkan.

Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, koagulan alami yaitu gel lidah buaya, NaOH 1 M dan aquades

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *beaker glass*

berukuran 1000 ml, corong, labu ukur, erlenmeyer, saringan teh, pipet tetes, pipet takar, gelas ukur, pisau, blender, pH meter, *jar test*

b. Prosedur Penelitian

2.2.1 Pembuatan Biokoagulan Gel Lidah Buaya

Lidah buaya yang digunakan adalah lidah buaya dewasa dengan ciri-ciri panjang 30-40 cm (Adugna, 2018). Kemudian daun lidah buaya dicuci dengan air untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel selanjutnya bagian luar atau kulit lidah buaya dikupas dan dipotong bagian dalamnya menjadi beberapa bagian yang lebih kecil dan dihaluskan dengan menggunakan blender hingga menjadi bubur. Lidah buaya yang telah menjadi bubur disaring sehingga diperoleh gel lidah buaya, kemudian gel lidah buaya yang diperoleh tersebut disimpan dalam wadah yang bersih dan kering (Mujariah,dkk, 2016).

2.2.2 Proses Pengolahan Air Gambut

Penelitian ini dilakukan secara duplo dengan menyiapkan 6 *beaker glass* 1000 ml, kemudian sampel air gambut dimasukkan ke dalam *beaker glass* sebanyak 1000 ml. Ditambahkan

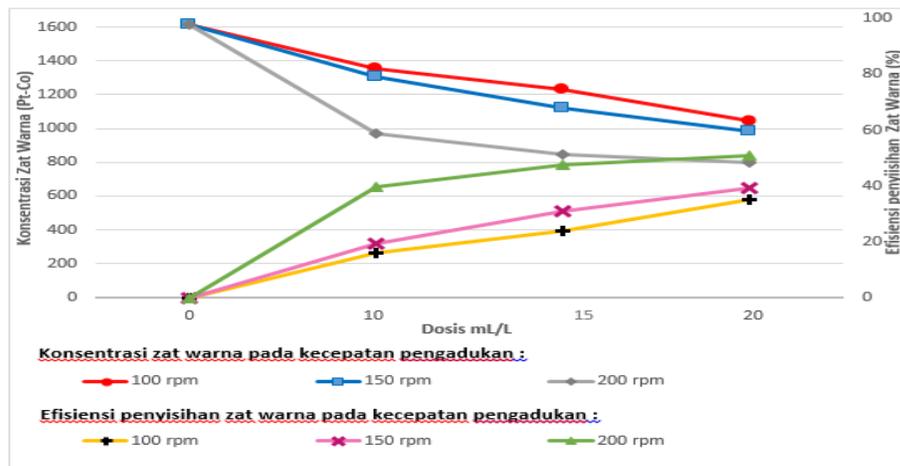
biokoagulan gel lidah buaya cair dengan variasi dosis (10, 15, 20) mL, kemudian pH divariasikan yaitu pada pH (alami air gambut dan pH 7) dengan penambahan NaOH pada masing-masing sampel. Setelah itu sampel dilakukan proses koagulasi-flokulasi menggunakan *jar test* dengan variasi.

kecepatan pengadukan cepat (100, 150 dan 200) rpm selama 4 menit, lalu kecepatan pengadukan diturunkan menjadi 30 rpm selama 30 menit. Kemudian sampel diendapkan selama 60 menit. Setelah itu masing masing sampel dari hasil pengolahan dilakukan analisis warna dengan Spektrofotometri (SNI 6989.80:2001) dan analisis zat organik dengan Titrimetri (SNI 06-6989.222004).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Dosis Biokoagulan dan Kecepatan Pengadukan pada pH Alami Air Gambut (3,9) terhadap Efisiensi Penyisihan Zat Warna

Proses koagulasi-flokulasi dan sedimentasi dipengaruhi oleh faktor dosis, kecepatan pengadukan dan pH untuk menyisihkan zat warna ada air gambut. Pengaruhnya bisa dilihat pada Gambar 3.1

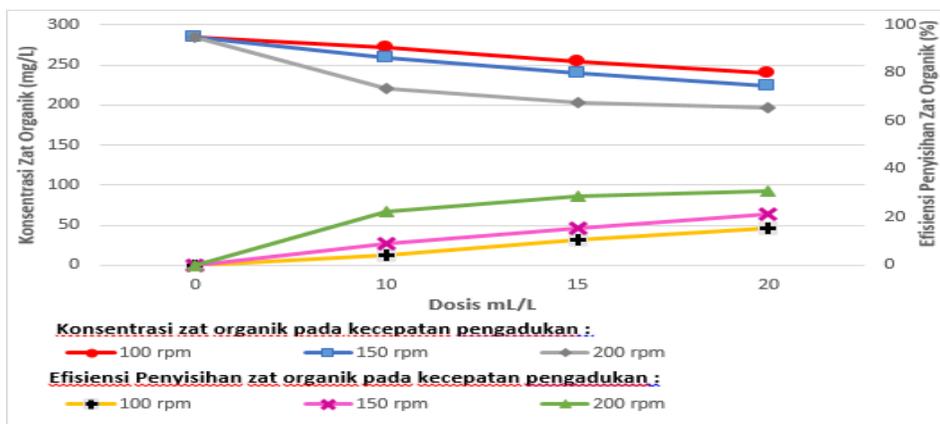


Gambar 3.1 Pengaruh Dosis Biokoagulan Gel Lidah Buaya dan Kecepatan Pengadukan pada pH 3,9 terhadap Penyisihan Zat Warna

Berdasarkan Gambar 3.1 menunjukkan bahwa adanya tren kenaikan efisiensi penyisihan zat warna. Semakin besar dosis koagulan dan kecepatan pengadukan yang digunakan, maka efisiensi penyisihan warna semakin baik, efisiensi penyisihan zat warna terbaik sebesar 50,71 % terdapat pada volume 20 mL/L dengan kecepatan pengadukan 200 rpm pada pH 3,9 mampu menyisihkan zat warna awal sebesar 1616 PtCo menjadi 797 PtCo

Pengaruh Dosis Biokoagulan dan Kecepatan Pengadukan pada pH 7 terhadap Efisiensi Penyisihan Zat Warna

Proses koagulasi-flokulasi dan sedimentasi dipengaruhi oleh faktor dosis, kecepatan pengadukan dan pH untuk menyisihkan zat warna ada air gambut. Pengaruhnya bisa dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Pengaruh Variasi Dosis Koagulan Alami Gel Lidah Buaya dan Variasi Kecepatan Pengadukan pada pH 7 terhadap Penyisihan Zat Warna

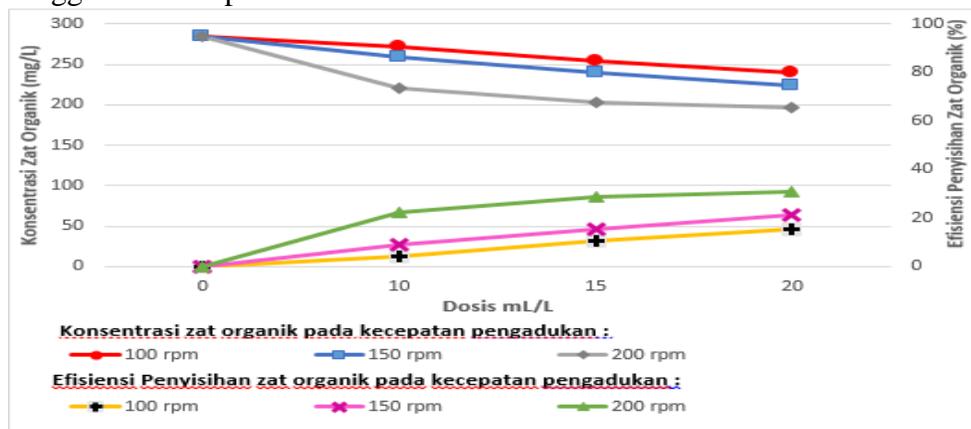
Berdasarkan Gambar 3.2 menunjukkan bahwa adanya tren kenaikan efisiensi penyisihan zat warna. Semakin besar kecepatan pengadukan yang digunakan maka efisiensi penyisihan juga meningkat. Efisiensi penyisihan zat warna terbaik sebesar 80,66 % terdapat pada volume 15 mL/L dengan pengadukan cepat 200 rpm pada pH 7 mampu menyisihkan zat warna awal sebesar 1616 Pt-Co menjadi 313 Pt-Co.

Penambahan dosis koagulan menunjukkan kenaikan efisiensi penyisihan warna yang cukup signifikan, yaitu dari 28,28% menjadi 80,66%, hal ini disebabkan pemberian biokoagulan gel lidah buaya dengan dosis yang optimal dapat mengikat bahan pencemar lalu membuat partikel-partikel halus atau koloid penyebab warna yang bersifat stabil menjadi tidak stabil muatannya sehingga terjadi gaya tarik-menarik dan membentuk flok sehingga terendapkan. Dosis

biokoagulan 15 mL/L merupakan dosis optimum sehingga dosis 20 mL/L terjadi penurunan efisiensi penyisihan zat warna, hal ini disebabkan karena pemberian dosis yang melebihi batas optimum mengakibatkan restabilisasi partikel yang menyebabkan konsentrasi zat warna meningkat, restabilisasi terjadi karena ion positif yang berlebih menghasilkan gaya tolak yang cukup besar yang menyebabkan adanya gerakan partikel dalam air dan mengganggu proses destabilisasi yang telah terjadi (Ainurrofiq, 2017).

Pengaruh Dosis Biokoagulan dan Kecepatan Pengadukan pada pH Alami Air Gambut (3,9) terhadap Efisiensi Penyisihan Zat Organik (KMnO₄)

Pada gambar 3.3 dapat dilihat pengaruh faktor dosis, kecepatan pengadukan dan pH untuk menyisihkan zat organik pada air gambut



Gambar 3.3 Pengaruh Variasi Dosis Koagulan Alami Gel Lidah Buaya dan Variasi Kecepatan Pengadukan pada pH 3,9 terhadap Penyisihan Zat Organik

Berdasarkan Gambar 3.3 menunjukkan bahwa adanya tren kenaikan efisiensi penyisihan zat

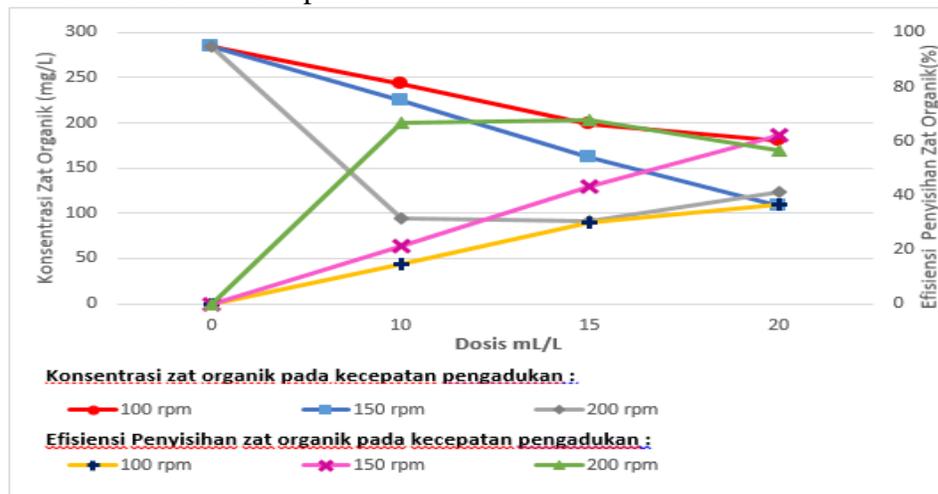
organik. Semakin besar dosis biokoagulan dan kecepatan pengadukan yang digunakan, efisiensi

penyisihan zat organik semakin baik. Efisiensi penyisihan zat organik terbaik sebesar 31,11 % terdapat pada volume 20 mL/L dengan pengadukan cepat 200 rpm pada pH alami air gambut yaitu pada pH 3,9 mampu menyisihkan zat organik awal sebesar 284,4 mg/L menjadi 195,92 mg/L. Penambahan dosis koagulan dan kecepatan pengadukan menunjukkan kenaikan efisiensi penyisihan zat organik baru dapat menyisihkan zat organik sebesar 4,16 % sampai 31,11 %. Efektifitas penyisihan masih rendah karena pH air

gambut berada pH asam yaitu pH 3,9, dimana kemampuan gel lidah buaya sebagai koagulan yaitu pada pH netral sekitar 6-7.

Pengaruh Dosis Biokoagulan dan Kecepatan Pengadukan pada pH 7 terhadap Efisiensi Penyisihan Zat Organik (KMnO₄)

Pada gambar 3.4 dapat dilihat pengaruh faktor dosis, kecepatan pengadukan dan pH untuk menyisihkan zat organik pada air gambut



Gambar 3.4 Pengaruh Variasi Dosis Koagulan Alami Gel Lidah Buaya dan Variasi Kecepatan Pengadukan pada pH 7 terhadap Penyisihan Zat Organik

Pada Gambar 3.4 tampak tren kenaikan efisiensi penyisihan zat organik pada kecepatan pengadukan cepat 100 rpm, kecepatan pengadukan cepat 125 rpm ke pengadukan cepat 200 rpm, dan tampak juga tren kenaikan efisiensi penyisihan zat organik pada dosis 10 mL/L ke 15 mL/L kemudian mengalami penurunan efisiensi penyisihan kembali pada pada dosis 20 mL/L sehingga tampak kecepatan pengadukan dan dosis dan pH

memberikan pengaruh terhadap efisiensi penyisihan zat organik.

Derajat keasaman (pH) 7 memberikan hasil penyisihan lebih baik dibandingkan pada pH 3,9. Efisiensi penyisihan terbaik sebesar 67,69 % dengan dosis 15 mL/L pada kecepatan pengadukan 200 rpm dimana mampu menurunkan konsentrasi zat organik menjadi 91,89 mg/L.

Hal ini disebabkan proses koagulasi yang terjadi pada pH netral

(6-7) biokoagulan gel lidah buaya akan aktif bekerja sebagai koagulan dengan membentuk jembatan, netralisasi muatan, dimana partikel bermuatan positif akan teradsorpsi ke permukaan partikel yang bermuatan negatif, dan hal ini akan menyebabkan perubahan karakteristik permukaan partikel, yang dilanjutkan dengan terjadinya mereduksi gaya tolak dan mengikat bahan pencemar lalu membuat partikel-partikel halus penyebab zat organik yang tadinya bersifat stabil menjadi tidak stabil muatannya sehingga terjadi gaya tarik-menarik sehingga membentuk flok-flok besar dan terendapkan (Wardhani, 2014).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Efisiensi penyisihan zat warna terbaik sebesar 80,66 % pada dosis 15 mL/L, kecepatan pengadukan 200 rpm pada pH 7 mampu menyisihkan kadar zat warna dari 1616 Pt-Co menjadi 313 Pt-Co, efisiensi penyisihan zat organik sebesar 67,69 % mampu menyisihkan kadar zat organik dari 284,4 mg/L menjadi 91,89 mg/L.
2. Hasil penyisihan yang didapatkan belum memenuhi baku mutu warna dan zat organik menurut Permenkes 32/2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene sanitasi

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adugna, A.T., Gebresilasie, M.N.(2018). Aloe Steudneri Gel As Natural Flocculant For Textile Wastewater Treatment. *Journal of Water Practice & Technology, Vol 13 No 3*, Department Of Environmental Engineering, College Of Biological And Chemical Engineering, Addis Ababa Science And Technology University, Ethiopia.
- Ainurrofiq, M.N, Purwono & Hadiwidodo M. (2017). Studi Penurunan Tss, Turbidity, Dan Cod Dengan Menggunakan Kitosan Dari Limbah Cangkang Keong Sawah (Pila Ampullacea) Sebagai Nano Biokoagulan Dalam Pengolahan Limbah Cair Pt. Phapros, Tbk Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan* ,Vol. 6, No. 1, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.
- Campbell, A. (2002). The Potential Role Of Aluminium in Alzheimer's Disease. *Jurnal Nephrol Dial Transplant 17 [Suppl 2]: 17 – 20*, Department of Community and Environmental Medicine, College of Medicine, Faculty Research Facility, University of California, USA.
- Hamman, J. H. (2008). Composition and applications of aloe vera leaf gel. *Journal Molecules, 13*, 1599-1616
- Indriyanto, I., Wahyuni, S., & Pratjojo, W. (2014). Pengaruh

- penambahan kitosan terhadap karakteristik plastik biodegradable pektin lidah buaya. *Indonesian Journal Chemical of Science*, 3, 1-6
- Indriyati, Susanto, P.J.(2009). Proses Pengolahan Limbah cair pabrik kecap Secara Koagulasi dan Flokulasi. *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 4, No. 2, Hal. 125-130. Pusat Teknologi Lingkungan, Jakarta.
- Mujariah, Abram, P. H., & Jura, M. R. 2016. Penggunaan Gel Lidah Buaya (Aloe vera) sebagai Koagulan Alami dalam Penjernihan Air Sumur di Desa Sausu Tambu Kecamatan Sausu. *Jurnal Akademia Kimia*, 5, 1, 16-22
- Pichler, T., Young, K., & Alcantar, N. (2012). Eliminating turbidity in drinking water using the mucilage of a common cactus. *Journal of Water Science & Technology: Water Supply.*, 179-186.
- Mulyani, Yenni Sri., Yulisman., dan Mirna Fitriani. 2014. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) yang Dipuaskan Secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(1). ISSN : 2303-2960.
- Samosir, A. 2009. Pengaruh Tawas dan Diamotea (*diatomaceous earth*) dalam proses pengolahan air gambut dengan metode elektrokoagulasi. Skripsi Sarjana, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengentahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Wardhani, W, K, Hadiwidodo, M. & Sudarno. (2014). Khitin Cangkang Rajungan sebagai biokoagulan untuk penyisihan turbidity, TSS, BOD dan COD pada Pengolahan Air Limbah Farmasi PT. Phapros Tbk. *Jurnal Jurusan Teknik Lingkungan*, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang