Pengaruh Dosis Koagulan Belimbing Wuluh serta Pengaruh pH dalam Menyisihkan Warna dan Zat Organik Pada Air Gambut

Lisa Asmiyarna¹⁾, Syarfi Daud²⁾, Lita Darmayanti³⁾

¹⁾Mahasiswa Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Riau

²⁾Dosen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Riau

³⁾Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam,
Pekanbaru, 28293

E-mail: lisaasmiyarna@gmail.com

ABSTRACT

Peat water in Indonesia has the potential a source of clean water because of its ample availability, but in terms of qualitatively it still does not meet the standards of clean water quality according to Permenkes No. 32 of 2017, such as organic substances and colors that are still high. This weakness can be overcome through processing using the coagulation-flocculation method with the addition of natural coagulants. One of the natural coagulants that can be used in the coagulation-flocculation process is averrhoa bilimbi. Averrhoa bilimbi as a coagulant can reduce color parameters and organic matter in peat water because it has advantages in the coagulation-flocculation process due to its high acid concentration. This study aims to determine the effect of averrhoa bilimbi coagulant dosage and pH in removing organic matter and color in peat water.

Keywords: Peat Water, Dosage, pH, Coagulation-Flocculation, Averrhoa bilimbi.

1. PENDAHULUAN

Negara Indonesia mempunyai kawasan gambut terbesar di antara negara-negara di Asia Tenggara. Tanah gambut di Indonesia tersebar di 3 pulau utama, yaitu Sumatera, Kalimantan dan Papua. Luas lahan gambut di Indonesia sekitar 26 juta hektar (Balitbang Riau di Lasmita, 2016). Air gambut memiliki potensi yang cukup besar untuk digunakan sebagai air bersih, tetapi masih dibatasi oleh kualitas air yang rendah, sehingga untuk mendapatkan hasil yang tepat dapat digunakan sebagai air bersih, air gambut perlu diolah secara khusus menggunakan metode koagulasi-flokulasi sehingga dapat dimanfaatkan. Metode koagulasi-flokulasi merupakan salah satu metode yang cukup banyak diaplikasikan dalam pengolahan air gambut (Susanto, 2008).

Proses koagulasi bertujuan untuk memperbaiki pembentukan flok untuk mencapai sifat spesifik flok yang diinginkan. Penambahan koagulan boleh dari koagulan sintetik dan koagulan alam. Penggunaan koagulan alami dilakukan sebanyak mungkin untuk mengurangi penggunaan bahan sintetik yang menghasilkan efek sampingan dalam penggunaannya (Idris et al., 2013). Di Indonesia sudah banyak peneliti yang menggunakan koagulan alami seperti biji kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*), biji semangka (*Citullus vulgaris*), biji jagung (*Zea mays*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*).

Penggunaan koagulan belimbing wuluh sebagai koagulan dilakukan untuk meningkatkan penggunaan bahan alami sebagai pembantu dan penghemat bahan sintetik yang ramah lingkungan. Ini juga

dilakukan sebagai alternatif penggunaan bahan alami yang murah, aman, dan penggunaannya tidak memerlukan kepakaran khusus. Secara umum kandungan senyawa buah belimbing wuluh diantaranya adalah *flavonoid*, *triterpenoid* dan *tannin* (Nurafifah dkk, 2013). Senyawa aktif tannin tersebut diperkirakan mampu menggumpalkan senyawa dalam air gambut yang terdiri dari senyawa humat, fulvat dan humin (Pansu dalam Ardiansyah, 2016).

2. LANDASAN TEORI

2.1 Air Gambut

Air gambut adalah air permukaan yang terhasil dari pengumpulan sisa bahan tumbuh-tumbuhan, biasanya di kawasan berawa atau dataran rendah yang terhalang terurai sepenuhnya oleh keadaan asam dan anaerobik terutamanya di Sumatera dan Kalimantan (Edwardo, 2014). Menurut Radjaguguk (2010), air gambut dicirikan oleh intensitas warna yang tinggi (berwarna coklat kemerahan), asam tinggi (pH rendah), kandungan bahan organik tinggi, kekeruhan dan rendah kandungan zara dan kandungan kation rendah

2.2 Dampak Air Gambut

air gambut tersebut mengandung senyawa organik trihalometan yang bersifat karsinogenik (pemicu kanker). Selain itu, air gambut dapat menyebabkan iritasi kulit, gangguan metabolisme, dan menyebabkan kerusakan pada gigi (Departemen Kesehatan, 2010).

2.3 Koagulasi-Flokulasi

A. Koagulasi

Koagulasi didefinisikan sebagai proses destabilisasi muatan koloid padatan tersuspensi dengan koagulan, sehingga akan terbentuk flok-flok halus yang dapat diendapkan. Prinsip dari koagulasi yaitu di

dalam air terdapat partikel-partikel padatan yang sebagian besar bermuatan negatif. Partikel ini cenderung untuk saling menolak satu sama lainnya sehingga tetap stabil dalam bentuk tersuspensi atau koloid dalam air. Netralisasi muatan negatif partikel padatan dilakukan dengan pembubuhan koagulan bermuatan positif kedalam air diikuti dengan pengadukan secara cepat. Muatan positif harus mempunyai muatan yang cukup kuat agar penetralan muatan negatif dari koloid terjadi, penetralan ini akan mengalami kesulitan bila konsentrasi muatan positif rendah (Susanto, 2008).

B. Flokulasi

Flokulasi merupakan proses pengolahan air dengan cara mengadakan kontak antara partikel-partikel koloid yang telah mengalami destabilisasi sehingga ukuran partikel tersebut bertambah menjadi partikel-partikel yang lebih besar (Hayati, 2015).

C. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses Koagulasi – Flokulasi

- Dosis Koagulan

Dosis koagulan ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu jenis koagulan yang digunakan dan pH air.

- Jenis Koagulan

Jenis koagulan akan mempengaruhi mekanisme destabilisasi partikel koloid. Hal ini disebabkan karena setiap koagulan memiliki karakteristik yang berbeda.

- Pengaruh pH

Proses koagulasi akan berjalan dengan baik bila berada pada pH yang optimum. Pada pH operasi optimum, partikel koloid akan bertindak sebagai inti dan memicu pembentukan agregasi (*sweep floc*) (Rachmawati, 2009).

- **Kecepatan Pengadukan dan Waktu Pengadukan**

Kecepatan pengadukan dapat mempengaruhi proses pembentukan flok, bila kecepatan pengadukan terlalu lambat, maka pembentukan flok akan lambat. Kecepatan pengadukan yang terlalu cepat dapat menyebabkan pecahnya kembali flok yang telah terbentuk. Waktu pengadukan juga sangat berpengaruh karena berhubungan dengan waktu yang dibutuhkan presipitat saling bertumbukan satu sama lain sehingga cukup untuk membentuk flok dengan kualitas terbaik.

D. Koagulan

Koagulan adalah bahan kimia dan bahan alami yang dibutuhkan dalam pengolahan air untuk membantu proses pengendapan partikel-partikel koloid dan kecil yang tidak dapat mengendap. Koagulan merupakan senyawa yang mempunyai kemampuan mendestabilisasi koloid dengan cara menetralkan muatan listrik pada permukaan koloid sehingga koloid dapat bergabung satu sama lain membentuk flok dengan ukuran yang lebih besar dan mudah mengendap (Nurika, dkk, 2007).

E. Koagulan Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang memiliki khasiat sebagai koagulan organik. Keunggulan koagulan air buah belimbing wuluh dalam proses koagulasi-flokulasi disebabkan oleh adanya zat aktif dan kandungan konsentrasi asam yang tinggi. Kasmono dalam Sutapa (2014) menyatakan penetralan muatan partikel oleh koagulan hanya mungkin terjadi jika muatan partikel mempunyai konsentrasi yang cukup kuat untuk mengadakan gaya tarik menarik antar partikel koloid.

Pada buah belimbing wuluh secara lebih rinci yaitu mengandung asam format, asam sitrat dan asam oksalat, *flavonoid*, *triterpenoid* dan *tanin* (Nurafifah dkk, 2013).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Studi Literatur mengenai pengaruh dosis koagulan belimbing wuluh dan pH terhadap penyisihan warna dan zat organik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Belimbing wuluh merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang memiliki khasiat sebagai koagulan organik. Keunggulan koagulan air buah belimbing wuluh dalam proses koagulasi-flokulasi disebabkan oleh adanya kandungan konsentrasi asam yang tinggi.

Buah belimbing wuluh memungkinkan menjadi koagulan karena buah belimbing wuluh mengandung zat aktif berupa *saponin*, *tannin*, *flavonoid* (Nurafifah dkk, 2013). Senyawa tanin adalah suatu senyawa polifenol yang berasal dari tumbuhan, berasa pahit dan kelat, mampu menggumpalkan protein, atau berbagai senyawa organik lainnya termasuk asam amino dan alkaloid. Senyawa aktif inilah yang diperkirakan mampu menggumpalkan senyawa organik dalam air gambut yang terdiri dari senyawa humik, senyawa fulfik dan senyawa humin, sehingga terjadi proses penggumpalan dan selanjutnya dapat mengendap (Pansu, 2006). Senyawa organik seperti asam humus yang terdiri dari asam humat, asam fulvat dan humin yang merupakan koloid hidrofilik dengan muatan negatif (Rehansyah, 2017).

Dosis koagulan dapat menyebabkan adanya peningkatan pembentukan presipitat, yang akan diikuti dengan

peningkatan frekuensi tumbukan antar partikel sehingga dapat membentuk flok yang lebih besar (Rachmawati, 2009). Muatan positif yang terdapat pada cairan buah belimbing wuluh yaitu tannin akan berikatan dengan muatan negatif pada air gambut seperti asam humus yang terdiri dari asam humat, asam fulvat dan humin sehingga partikel-partikel pengotor dalam air bergabung membentuk flok dan mengendap secara gravitasi. Kristianto (2013) mengatakan bahwa tannin dapat menjembatani pembentukan koloid yang dikoagulasi.

Semakin besar jumlah dosis koagulan belimbing wuluh maka jumlah muatan positif dari koagulan belimbing wuluh yang akan berikatan dengan muatan negatif di dalam air gambut semakin banyak sehingga semakin besar pula penurunan warna dan zat organik pada air gambut tersebut. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Harahap (2016) penambahan dosis koagulan buah belimbing wuluh berpengaruh terhadap penyisihan warna dan zat organik pada air gambut.

Derajat keasaman (pH) adalah salah satu faktor terpenting yang mempengaruhi proses koagulasi. Bila proses koagulasi dilakukan tidak pada rentang pH optimum, maka akan mengakibatkan gagalnya proses pembentukan flok dan rendahnya kualitas air yang dihasilkan (Rachmawati, 2009).

Semakin tinggi konsentrasi H^+ dalam larutan akan meningkatkan sisi aktif buah belimbing wuluh sehingga semakin rendah pH kemampuan buah belimbing wuluh dalam menurunkan zat organik juga semakin meningkat (Enrico dalam Mawaddah 2014). Kasmono dalam Sutapa (2014) menyatakan penetralan muatan partikel oleh koagulan hanya mungkin

terjadi jika muatan partikel mempunyai konsentrasi yang cukup kuat untuk mengadakan gaya tarik menarik antar partikel koloid. Hal ini sejalan dengan penelitian Mawaddah (2014) menggunakan koagulan alami asam jawa menunjukkan bahwa pH rendah berpengaruh dalam proses koagulasi flokulasi.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa dosis koagulan belimbing wuluh dan pH berpengaruh terhadap penyisihan warna dan zat organik pada air gambut.

DAFTAR PUSTAKA

- Harahap, I.F. (2016). Efektifitas Koagulan Alami Terbuat Dari Jus Buah Belimbing Wuluh, CaO dan Alum untuk Meningkatkan Kualitas Air Gambut. *Skripsi*. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Hayati, Etik Isman. (2015). Pemanfaatan Serbuk Biji Asam Jawa (*Tamarindus indica* L) Untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Tempe. *Journal of Chemical Science*. 5(1), 1-5.
- Idris, J., Som, A. M., & Hamid, K. H. K. (2013). Dragon Fruit Foliage Plant-Based Coagulant for Treatment of Concentrated Latex Effluent: Comparison of Treatment with Ferric Sulfate. *Journal of Chemistry*, 1-7
- Kristianto, Aris. (2013). Pengaruh Ekstrak Kasar Tannin dari Daun Belimbing Wuluh pada Pengolahan Air. *Jurnal Kimia BERKALA SAINTEK*, 2(1), 54-58.
- Lasmita, Revi. (2016). Pre Treatment Air Gambut dengan Lempung Cengar dan Penyisihan Warna, Zat Organik dan Kekeruhan dengan Membran Ultrafiltrasi System Aliran Cross-Flow. *Skripsi*. Universitas Riau. Pekanbaru.

- Mawaddah, D., Titin, A, Z., dan Gusrizal. (2014). Penurunan Bahan Organik Air Gambut Menggunakan Biji Asam Jawa (*Tamarindusindica* L). *Jurnal FMIPA*. Universitas Tanjung Pura, 3 (1), 27-31.
- Nurafifah, D., Hashi,, H., Samsulrizal, N. (2013). Anticoagulant Activity Of *Averrhoa Bilimbi* Linn In Normal And Alloxan-Induced Diabetic Rats. *The Open Conference Proceedings Journal*, 21-26.
- Nurika Irna, Ainur Rofiq Mulyanto, Kuntiy Afshari. (2007). Pemanfaatan Biji Asam Jawa (*Tamarindus Indica*) Sebagai Koagulan pada Proses Koagulasi Limbah Cair Tahu. *Skripsi*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Pansu, M. Gautheyrou, J. (2006). *Handbook of Soil Analysis-Mineralogical, Organic and Inorganic Methods*. Valensi Kautsar Digital Livrary for Agricultural Science, ISBN-10 : 3-540-31210-2.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Hygiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum.
- Prihatinningtyas, E dan Effendi, J.A. (2013). Aplikasi Koagulan Alami dari Tepung Jagung dalam Pengolahan Air Bersih. *Jurnal Tekno-sains*. 2(2), 83-102.
- Rachmawati, S.W, Iswanti, B & Winarni. (2009). Pengaruh pH pada Proses Koagulasi dengan Koagulan Alumunium Sulfat dan Ferri Klorida. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 5(2), 40-45.
- Rehansyah, M, Akhbar. (2017). Penyisihan Zat Organik dan Wrna pada Air Gambut dengan Koagulan Alami Campuran (Biji Jagung, Biji Kelor dan Biji Semangka). *JOM FTEKNIK*. 4(2), 1-9.
- Susanto, R. (2008). Optimasi Koagulasi Flokulasi dan Analisis Kualitas Air pada Industry Sement. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Yoseva, P.L., Muchtar, A., Shopia, H. (2015). Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Sebagai Adsorben untuk Peningkatan Kualitas Air Gambut. *JOM FMIPA*, 2(1), 56-63.