I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan wilayah yang semakin pesat mempengaruhi tingkat pertumbuhan penduduk khususnya di wilayah perkotaan. Peningkatan jumlah penduduk berbanding lurus dengan peningkatan kebutuhan air bersih, karena pada dasarnya manusia memerlukan air bersih untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti minum, mandi, cuci dan kakus. Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Mayang merupakan badan usaha milik daerah yang melayani penyediaan kebutuhan air bersih di wilayah Kota Jambi. Dalam memenuhi kebutuhan air bersih PDAM Tirta Mayang memiliki beberapa Instalasi Pengolahan Air (IPA) salah satunya adalah IPA Broni yang memiliki kapasitas pengolahan air bersih sebesar 600 liter/detik dengan menggunakan air Sungai Batanghari sebagai sumber air baku dan aluminium sulfat (Al_2SO_4) sebagai koagulan. Selain menghasilkan air bersih kegiatan pengolahan air juga menghasilkan residu berupa limbah lumpur yang dapat menimbulkan permasalahan lingkungan apabila tidak ditangani secara serius.

Menurut Hakim (2013), setiap IPA menghasilkan limbah lumpur yang berasal dari endapan material padatan terlarut dan tersuspensi yang terkandung di dalam air baku. Prinsip dari limbah lumpur yang berasal dari pengolahan air bersih PDAM adalah adanya kandungan logam aluminium (Al) di dalam lumpur yang berasal dari penggunaan aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)$) (Sucahyo *et al.*, 2018). Limbah lumpur yang mengandung logam Al ini berpotensi sebagai pencemar karena banyaknya kandungan Al dari limbah yang dihasilkan setiap harinya. Toksisitas Al pada manusia dapat menyebabkan terganggunya kesehatan pada manusia seperti alzheimer, risiko kanker, gangguan fungsi hati, gangguan ginjal dan lainnya (Ilhamullah, 2019). Paparan Al terhadap manusia dapat mengakibatkan iritasi dan tersumbatnya pori-pori sehingga jaringan kulit tidak mampu mengeluarkan racun secara alami (SiKerNas, 2012). Menurut Adityosulindro *et al.* (2013), pembuangan limbah lumpur IPA langsung menuju badan air yang memiliki debit kecil dapat mengubah sungai menjadi asam yang berdampak buruk pada biota air dan akan mengakibatkan logam Al terakumulasi di perairan melalui proses rantai makanan.

Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2005 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) menyebutkan bahwa limbah akhir dari proses pengolahan air baku menjadi air minum wajib melalui proses pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan. Mirwan *et al.*

(2017), mengatakan bahwa umumnya limbah lumpur IPA hanya disimpan dalam bak penampungan sementara dan tidak dilakukan proses lanjutan untuk memanfaatkannya sehingga hanya menjadi limbah buangan. Limbah lumpur dari bak sedimentasi IPA Broni PDAM Tirta Mayang dialirkan menuju unit pengolahan lumpur yang bertujuan untuk memisahkan antara kandungan air dan padatannya karena limbah lumpur yang dihasilkan berupa lumpur cair yang didominasi oleh air. Air yang telah dipisahkan tersebut akan dialirkan menuju anak sungai sedangkan sedimen dalam bentuk padatan dibuang pada lahan kosong. Menurut penelitian Az-Zahra *et al.* (2014), limbah lumpur yang mengandung logam Al walaupun dilakukan pengolahan melalui suatu unit pengolahan lumpur, kandungan Al akan tetap ada karena pengolahan yang dilakukan hanya sebatas parameter fisik. Seiring meningkatnya kuantitas limbah lumpur IPA dapat meningkatkan kandungan logam Al di lingkungan yang mengakibatkan beban lingkungan dalam mereduksi semakin besar.

Fitoremediasi merupakan teknologi remediasi yang akan mengakumulasi polutan dengan menggunakan kemampuan alamiah tanaman dalam menyerap polutan tersebut. Fitoremediasi mampu mengubah zat polutan (kontaminan) menjadi kurang atau tidak berbahaya bahkan menjadi bahan yang berguna secara ekonomi (Irhamni *et al.*, 2017). Kemampuan tanaman akuatik telah banyak diuji dalam menurunkan konsentrasi logam dalam perairan yang telah tercemar dengan tingkat penyerapan yang bervariasi. Menurut penelitian Tosepu (2012), tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*) mampu menurunkan logam sampai titik nol pada logam Pb selama 30 hari dan logam Cd selama 24 hari pada air Kanal Pasar Terong Makassar. Tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*) juga mampu menyerap zat pencemar di dalam air. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kasman (2019), tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*) mampu menurunkan konsentrasi logam Al sebesar 86% dalam waktu 11 hari.

Hasil uji pendahuluan terhadap limbah lumpur IPA Broni PDAM Tirta Mayang Kota Jambi diketahui bahwa kandungan logam Al adalah sebesar 5,94 mg/l dengan pH 5,2 dan suhu 29,1 °C. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk menurunkan kandungan logam Al dengan memvariasikan lama waktu tinggal yakni 1, 2, 3 dan 4 minggu sehingga dapat diketahui efektivitas fitoremediasi antara tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan melati air (*Echinodorus palaefolius*) dalam menurunkan konsentrasi logam Al pada limbah lumpur IPA Broni PDAM Tirta Mayang Kota Jambi.

1.2 Rumusan Masalah

Kegiatan pengolahan air bersih PDAM menghasilkan limbah lumpur yang mengandung logam aluminium (Al) di dalam lumpur yang berasal dari penggunaan aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)$) (Sucahyo *et al.*, 2018). Limbah lumpur yang mengandung logam Al berpotensi sebagai pencemar karena banyaknya kandungan Al yang dihasilkan setiap harinya. Seiring meningkatnya kuantitas limbah lumpur IPA dapat meningkatkan kandungan logam Al di lingkungan yang mengakibatkan beban lingkungan dalam mereduksi semakin besar. Fitoremediasi merupakan teknologi yang dapat digunakan untuk meremediasi kontaminan yang terdapat di tanah maupun perairan dengan memanfaatkan kemampuan alamiah tanaman (Purwani, 2010). Tanaman akuatik merupakan agen biologis yang dapat menyerap kandungan logam dengan kemampuan penyerapan yang bervariasi (Fatimah, 2017). Tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan melati air (*Echinodorus palaefolius*) memiliki potensi sebagai agen fitoremediator dalam menurunkan logam Al pada limbah lumpur IPA Broni PDAM Tirta Mayang Kota Jambi. Berdasarkan keadaan tersebut rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi waktu tinggal tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan melati air (*Echinodorus palaefolius*) selama proses fitoremediasi terhadap penurunan konsentrasi logam Al pada limbah lumpur IPA Broni PDAM Tirta Mayang Kota Jambi ?
2. Bagaimana tingkat efektivitas antara tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan melati air (*Echinodorus palaefolius*) dalam menurunkan konsentrasi logam Al pada limbah lumpur IPA Broni PDAM Tirta Mayang Kota Jambi ?

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan yang diberikan terhadap pokok-pokok permasalahan dalam penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini berfokus pada kemampuan tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*) (*Eichornia crassipes*) dan melati air (*Echinodorus palaefolius*) dalam menurunkan konsentrasi logam Al pada limbah lumpur IPA Broni PDAM Tirta Mayang Kota Jambi.
2. Parameter pengamatan dalam penelitian ini berupa dan konsentrasi logam Al, pH dan suhu serta perubahan kondisi fisik tanaman sebelum dan sesudah dilakukan proses fitoremediasi.

3. Tidak dilakukan pengujian akumulasi konsentrasi logam Al pada jaringan tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan melati air (*Echinodorus palaefolius*)

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi waktu tinggal tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan melati air (*Echinodorus palaefolius*) selama proses fitoremediasi terhadap penurunan konsentrasi logam Al pada limbah lumpur IPA Broni PDAM Tirta Mayang Kota Jambi.
2. Untuk mengetahui tingkat efektivitas antara tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan melati air (*Echinodorus palaefolius*) dalam menurunkan konsentrasi logam Al pada limbah lumpur IPA Broni PDAM Tirta Mayang Kota Jambi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang akan penulis lakukan ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan teknologi alternatif yang dapat digunakan untuk menurunkan konsentrasi logam Al dalam limbah lumpur hasil instalasi pengolahan air sehingga diharapkan dapat mencegah terjadinya masalah lingkungan akibat logam Al.
2. Sebagai informasi secara ilmiah terkait efektivitas tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan melati air (*Echinodorus palaefolius*) dalam menurunkan konsentrasi logam Al dalam limbah lumpur hasil instalasi pengolahan air.

1.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. Variasi waktu tinggal pada masing-masing tanaman berpengaruh terhadap penurunan konsentrasi logam Aluminium pada setiap bak.
2. Fitoremediasi dengan tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan melati air (*Echinodorus palaefolius*) efektif dalam menurunkan konsentrasi logam Al pada limbah lumpur IPA Broni PDAM Tirta Mayang Kota Jambi.