

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Produksi sampah yang semakin tinggi khususnya di perkotaan, dipacu dengan adanya proses modernisasi atau pembangunan di segala bidang yang akhirnya menyebabkan terakumulasinya sampah sehingga semakin hari semakin menumpuk. Sebagai contoh di Surakarta pada tahun 2002 sebanyak 72.396.457 kg, tahun 2003 sebanyak 78.828.190 kg, tahun 2004 sebanyak 81.025.660 kg, dan tahun 2005 sebanyak 81.880.284 kg (Pemkot Surakarta, 2006).

Jumlah sampah di tempat pembuangan akhir sampah (TPAS) Putri Cempo Mojosoongo yang sangat besar akan menyebabkan proses dekomposisi alamiah berlangsung secara besar-besaran pula. Pada proses dekomposisi tersebut akan mengubah sampah menjadi pupuk organik dan menimbulkan adanya hasil samping yaitu *leachate* (air lindi).

Masuknya zat-zat kimia yang terkandung dalam air lindi ke dalam ekosistem perairan dapat mempengaruhi biota yang ada. Apabila di dalam ekosistem perairan terjadi pencemaran, dapat menyebabkan kematian biota atau mempengaruhi kegiatan fisiologis, proses makan, pembentukan sel dan fungsi jaringan sel suatu organ (Connel dan Miller, 1983). Padahal produksi air lindi akan berlangsung dari sejak TPAS beroperasi sampai sekitar 5-8 tahun setelah TPAS dinyatakan ditutup (Dinas Pekerjaan Umum, 1995).

Pengolahan air lindi yang ada di TPAS Putri Cempo masih sangat sederhana, yaitu hanya berupa bak-bak pengendapan sehingga hasilnya belum optimal. Hal ini ditandai dengan kualitas fisik buangan pada *outlet* berwarna kehitaman dengan nilai *total suspended solid* (TSS) 530 mg/l; *biological oxygen demand* (BOD₅) sebesar 740 mg/l; *chemical oxygen demand* (COD) 7000 mg/l; dan pH 8,7 (Astuti dan Darnoto, 2006). Davis dan Cornwell (1991) juga menyatakan bahwa air lindi dari TPAS dengan sistem *sanitary landfill* mengandung TSS 200-1000 mg/l; BOD₅ 2000-30.000 mg/l; COD 3000-45.000 mg/l; dan pH 5,3-8,3. Uji toksisitas awal dengan konsentrasi air lindi 100% diperoleh hasil bahwa semua hewan uji mati pada waktu pengamatan 24 jam. Padahal air lindi ini dibuang ke anak sungai yang akhirnya bermuara di Sungai Bengawan Solo, sehingga akan mencemari sungai dan mengganggu kehidupan organisme di air tersebut. Salah satu alternatif pengolahan adalah dengan menggunakan *polyaluminium chloride* (PAC).

Polimer aluminium adalah merupakan jenis koagulan baru sebagai hasil riset dan pengembangan teknologi pengolahan air limbah. PAC dapat digunakan karena koagulan ini mempunyai kemampuan koagulasi yang kuat, cocok digunakan untuk pengolahan limbah yang keruh dengan *biological oxygen demand* (BOD) dan *chemical oxygen demand* (COD) tinggi, rentang pH lebar (6-9), biayanya murah, dan mudah pengoperasiannya (Raharjo, 1993). Hasil penelitian Yu Gao *et al.*(2005) menjelaskan bahwa PAC dapat menurunkan warna sampai 90% dengan dosis 15 mg/l. Chang *et al.* (2007), juga menerangkan bahwa PAC terbukti dapat menurunkan kekeruhan 52% dan COD sebesar 48% untuk air limbah. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa penggunaan PAC lebih cepat dan sederhana dibandingkan dengan penggunaan media filter (Kim *et al.*, 2008). Dibandingkan dengan tawas, PAC mempunyai kelebihan: membentuk flok lebih cepat sehingga waktu pengendapan lebih singkat, rentang dosis lebih luas sehingga cocok untuk angka kekeruhan, alkalinitas, dan kandungan bahan organik tinggi, serta rentang pH kerja PAC lebih lebar (Wenbin, *et al.*, 2003). Adapun tawas hanya memberikan hasil yang efektif pada pH 6-7,5 (Astuti, *et al.*, 2005).

Uji toksisitas akuatik merupakan suatu cara yang cukup representatif untuk mengestimasi besarnya bahaya yang ditimbulkan oleh substansi yang ada dalam bahan buangan. Hal yang paling umum digunakan untuk menunjukkan toksisitas buangan adalah LC_{50} (*median lethal concentration*) atau toksisitas akut. Organisme yang biasa digunakan untuk menguji toksisitas suatu cemaran yang akan masuk ke suatu badan air adalah ikan. Ikan yang dipakai untuk uji toksisitas harus mempunyai kepekaan tinggi, umur, berat, dan panjang yang dipersyaratkan sesuai dengan ikan yang hidup di perairan yang tercemar. Dipilihnya ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) sebagai hewan uji dalam penelitian ini, karena ikan mas merupakan jenis ikan yang mempunyai nilai ekonomis penting dan mempunyai penyebaran luas, serta sesuai dengan persyaratan pengujian biologis yang ditetapkan oleh *Environmental Protection Agency* (EPA, 1975).

B. Perumusan Masalah

1. Berapa dosis PAC (*poly aluminium chloride*) yang efektif untuk menurunkan toksisitas air lindi?
2. Bagaimanakah kualitas air lindi setelah diperlakukan dengan PAC?
3. Berapakah nilai LC_{50-96} air lindi sebelum dan sesudah perlakuan?
4. Berapa persen penurunan toksisitas air lindi setelah diperlakukan dengan PAC ?