

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Menurut SNI 19- 2454-2002, sampah merupakan limbah padat yang terdiri dari berbagai bahan organik dan bahan anorganik yang dianggap tidak memiliki kegunaan dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan serta melindungi investasi pembangunan. Isu persampahan dipengaruhi oleh jumlah populasi penduduk yang terus bertambah. Dikutip dari SNI 19-2454-2002, menyebutkan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi sistem pengelolaan sampah di perkotaan, yaitu: kepadatan dan persebaran penduduk, budaya sikap dan perilaku masyarakat, jarak dari sumber sampah ke tempat pembuangan akhir sampah, serta rencana tata ruang dan pengembangan kota. Salah satu persoalan utama pada banyaknya permasalahan sampah yakni dari adanya penurunan jumlah penduduk yang menyebabkan meningkatnya aktivitasnya penduduk. Apabila aktivitas penduduk meningkat, maka jumlah timbunan sampah yang dihasilkan akan semakin meningkat Volume timbunan sampah namun tidak diimbangi dengan sistem manajemen pengelolaan sampah serta kesadaran masyarakat yang baik akan menciptakan permasalahan baru, yakni volume air lindi yang juga meningkat saat terjadi hujan.

Air lindi merupakan cairan yang terbentuk dari perpaduan antara hasil penguraian sampah dan rembesan air hujan yang masuk kedalam timbunan sampah di tempat pemrosesan akhir (TPA). Air lindi mengandung berbagai material berbahaya yang dapat mencemari lingkungan seperti senyawa pH, COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS (*Total Suspended Solid*), senyawa nitrogen, garam dan juga berbagai jenis bahan-bahan organik. Air lindi sifatnya cukup berbahaya, antisipasi yang bisa dilakukan adalah dengan adanya sistem pengelolaan yang baik (Anisa, 2022). Pengelolaan lindi bukan merupakan perkara yang mudah dan hal ini disebabkan dalam proses pengelolaan lindi dibutuhkan beberapa dimensi dalam pengelolaannya seperti komposisi, karakterisasi, dan kualitas.

Pemerintah Indonesia dalam hal ini khususnya pemerintah daerah tingkat provinsi dan kabupaten/kota memiliki tanggung jawab dalam pengelolaan sampah, khususnya yang menjadi prioritas adalah dalam pengelolaan lindi. Salah satu pengelolaan lindi adalah infiltrasi lindi yang masuk ke tanah akan tercemar. Tidak hanya tanah saja, air tanah dan permukaan juga ikut tercemar. Maka daripada itu, sebagai langkah pengawasan dan penilaian lindi untuk langkah pencegahan, terdapat Permen LHK No.P59 Tahun 2016 yang mengatur parameter baku mutu air lindi sebagai berikut: pH harus memiliki nilai 6-9, COD sebesar 300 mg/L, TSS sebesar 100 mg/L, Nitrogen total sebesar 60 mg/L, Raksa sebesar 0,005 mg/L, dan Kadmium sebesar 0,1 mg/L (Emalya, *et.al.*,2020).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya mengenai pengelolaan air lindi dari Akinbile *et al.*, 2012; Ogata *et.al.*, 2015; Sawaittayothin & Polorasert, 2006 telah membuat bangunan lahan basah secara berkelanjutan, harga yang murah untuk teknologi pengolahan air lindi, khususnya untuk kawasan tropis atau subtropis. Penelitian selanjutnya yang telah dilakukan oleh Stefanakis, *et.al.*, 2014 juga menunjukkan bahwa dikembangkannya media lahan basah dapat mempercepat penguraian karbon organik dan bangunan lahan basah dapat secara efektif mengekstrasi $\text{NH}_4\text{-N}$ dari lindi yang berlumpur (Abdullah, *et.al.*,2022).

Tanaman rawa memainkan peranan sangat penting dalam bangunan lahan basah (*Constructed Wetlands*), dan membutuhkan kemampuan yang tinggi dalam ketahanan terhadap potensi zat racun dan keadaan yang semakin beragam. Dalam beberapa tahun belakangan ini, tanaman *P.australis* (tanaman alang-alang) sangat sering digunakan dalam fitoremediasi pada air tercemar, tanah, dan sedimen. Jenis tanaman ini dapat dikelompokkan sebagai makropita yang

sering ditemukan di hampir seluruh benua dan memiliki kemampuan yang tinggi untuk beradaptasi terhadap perubahan keadaan lingkungan. Translokasi dari unsur-unsur terpilih dalam jaringan tanaman *P.australis* dapat dibedakan antara beberapa analisis parameter. Dalam banyak kasus, tingginya nilai faktor translokasi dengan hasil dalam dosis *Constructed Wetland* mencapai 100 LL. Translokasi dengan nilai terendah adalah untuk logam Fe dan Cu, dan untuk nilai tertinggi adalah logam K dan Ni. Nilai Translokasi antara bagian akar dan tunas untuk banyak parameter (TKN, TP, K, dan Mn) adalah tinggi, yakni berkisar ($TF > 1.0$). Namun, untuk nilai Translokasi logam Fe, Cu, Cr, dan Ni adalah rendah dalam beberapa varian parameter ($TF < 1.0$). Hanya untuk logam Cr memiliki statistik perbedaan yang signifikan antara substrat. Dalam semua kasus, bioakumulasi tertinggi telah diamati didalam jaringan bawah tanah daripada jaringan atas tanah. Dalam banyak kasus juga, nilai BCF tertinggi tercatat sebesar 100% LL daripada diangka 25% LL (Wdowczyk, dan Pulikowska, 2023).

Jaringan bawah tanah secara umum, jumlah logam Cu tertinggi secara signifikan adalah diamati jaringan bawah tanah dari tanaman yang terpapar secara relatif terhadap kelompok kendali bagian tanaman (tanaman tidak terpapar untuk larutan *elutriasi*, kehadiran tingkat awal dari logam Cu dalam tanaman). Konsentrasi logam Cu dalam akar tanaman yang terpapar terhadap larutan elutriasi tanpa sedimen (pengolahan logam Cu dan Cu + mPE) secara signifikan lebih tinggi daripada dalam pengolahan tersisa. Dalam kehadiran sedimen, jaringan tanaman bawah tanah terakumulasi terendah besaran logam Cu daripada ketiadaan sedimen. Tingkat logam Cu terdeteksi dalam jaringan aerasi yang secara umum tidak memiliki perbedaan signifikan dari salah satu kelompok kendali bagian tanaman (Manjate, *et.al.*, 2020).

Tanaman-tanaman dari kelompok pengendali (tanaman tanpa terpapar untuk elutriasi, keadaan awal tingkat logam Cd dalam tanaman) dinyatakan konsentrasi logam Cd didalam jaringan sama atau agak keatas dari nilai batas deteksi. Setelah terpapar, tingkat logam Cd didalam jaringan bawah tanah tanaman meningkat. Secara umum, jumlah logam berat tertinggi secara signifikan adalah terakumulasinya didalam akar, dalam perbandingannya dengan *Rhizome*. Meskipun begitu, tidak ada perbedaan secara signifikan pada tingkat logam Cd dalam akar tumbuhan yang terpapar baik ada maupun tidak ada dari mPE, juga dengan atau tanpa sedimen, meskipun banyak tanaman secara signifikan memiliki nilai tingkat logam Cd lebih tinggi daripada dalam kendali. Hasilnya adalah sama untuk konsentrasi Cd dalam *Rhizome* (Manjate, *et.al.*, 2020)

Media tanam hidup untuk tanaman *Typha angustifolia* dalam metode *Constructed Wetland* ini adalah kerikil dan tanah subur. Karakteristik air lindi yang melebihi baku mutu adalah parameter pH sebesar 9,43; COD sebesar 662,26 mg/L. Pengolahan dengan waktu tinggal 3 hari mendapatkan hasil efektivitas tertinggi pada parameter TSS sebesar 65,63% dan yang terendah pada parameter pH sebesar 6,89%, Pengolahan dengan waktu tinggal 6 hari mendapatkan efektivitas tertinggi pada parameter TSS sebesar 70,71% dan yang terendah pada parameter pH sebesar 17,44%. Pengolahan dengan waktu tinggal 6 hari terbukti lebih efektif daripada dengan waktu tinggal 3 hari (Ramadhani, *et.al.*, 2019).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang diangkat adalah:

1. Bagaimana karakteristik parameter pH, COD, dan TSS yang terdapat dalam sampel air lindi?
2. Bagaimana kemampuan Tanaman *Typha angustifolia* dalam menurunkan COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS (*Total Suspended Solid*) dan kondisi pH pada lindi?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik pH, COD, dan TSS pada sampel air lindi TPS 3R Paba Asri Desa Punten, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu.
2. Menganalisis kemampuan tanaman *Typha angustifolia* untuk menurunkan COD, dan TSS serta kontrol nilai pH pada air lindi.

1.4 Manfaat Penelitian

Memberikan kegunaan alternatif teknologi pengolahan lindi TPS 3R Paba Asri dengan metode *Constructed Wetlands* dengan menggunakan media tanaman lebang (*Typha angustifolia*) sebagai fitoremediasi dalam menurunkan parameter COD dan TSS serta mengontrol pH.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang Lingkup dalam penelitian ini adalah Instalasi Pengolahan Air Lindi tipe horizontal atau *constructed wetland with a horizontal subsurface flow* (HF atau HSF) merupakan instalasi

pengolahan air lindi dimana air lindi dimasukkan kedalam aliran (*inflow*) dan mengalir secara lambat melalui media porous secara horizontal menuju saluran (*outflow*).