

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri gula tebu merupakan salah satu industri hasil pertanian yang terdapat di Indonesia. Proses pengolahan tebu menjadi gula menimbulkan hasil samping yang berupa limbah gas, padat dan air limbah. Limbah gas yang dihasilkan berupa gas cerobong ketel dan gas SO₂ yang berasal dari cerobong reaktor pemurnian pada proses sulfitasi. Limbah padat yang dihasilkan berupa *bagasse*, *filter cake*, dan *boiler ash*, sedangkan air limbah berasal dari air pendingin mesin, air bekas cucian dan minyak dari peralatan proses, air dari laboratorium, serta air dari proses pembuatan gula tebu. Air limbah yang dihasilkan oleh industri gula tebu kurang lebih 0,5 m³/ton tebu yang diolah. Air limbah tersebut mengandung polutan utama yaitu zat organik, dengan BOD berkisar 1.300-1.900 mg/L, dan COD berkisar 2.500-4.000 mg/L (Purwadi, 2001).

Metode pengelolaan air limbah industri gula tebu dengan menggunakan sistem kolam *conventional biological treatment* telah terbukti dapat mereduksi senyawa organik, bau, warna dan menurunkan nilai COD dan BOD. Masalah yang sering muncul dari pengolahan air limbah industri gula tebu adalah meningkatnya nilai pH air limbah industri gula tebu tersebut. Tingkat kenaikan pH tersebut disebabkan adanya over aerasi dan akibat *algae bloom* (Hasanudin, 2007).

Tingkat kenaikan populasi alga pada air limbah industri gula tebu disebabkan adanya over nutrisi. Usaha untuk mengurangi populasi alga pada air limbah dilakukan dengan cara menanam tanaman yang dapat menyerap nutrisi pada air limbah tersebut. Salah satu tanaman yang dapat digunakan adalah tanaman eceng gondok. Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan tanaman air yang dapat tumbuh dengan cepat di daerah tropis. Tanaman tersebut mampu beradaptasi dengan baik, sehingga tingkat penyebarannya sangat cepat. Eceng gondok mampu menyerap berbagai zat yang terkandung di dalam air, baik terlarut maupun tersuspensi (Orth, 1989).

Eceng gondok sering digunakan dalam kolam-kolam stabilisasi untuk menstabilkan efluen pengolahan air limbah sebelum dibuang ke lingkungan. Kolam eceng gondok mampu menghalangi perkembangan massal ganggang yang merupakan kelemahan dari sistem kolam air limbah biasa. Kolam tersebut sesuai untuk mengolah air limbah yang berasal dari rumah tangga, industri, dan air limbah campuran dari rumah tangga dan industri (Widiyanto dan Susilo, 1977). Laju penurunan bahan organik dalam air limbah industri gula tebu akibat penanaman eceng gondok belum diketahui secara pasti. Hal tersebut yang mendasari diperlukannya perhitungan kinerja tanaman eceng gondok dalam menurunkan beban pencemar air limbah industri gula tebu.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengukur efektifitas tanaman eceng gondok dalam menurunkan beban pencemar air limbah industri gula tebu.

1.3 Kerangka Pemikiran

Industri gula tebu di Provinsi Lampung melakukan pengolahan air limbah dengan menggunakan sistem kolam *conventional biological treatment*. *Conventional biological treatment* merupakan pengelolaan air limbah industri gula dengan memanfaatkan mikroorganisme untuk mendegradasi bahan-bahan organik yang terdapat di dalam air limbah secara biologis. Hasil pengolahan air limbah dengan sistem tersebut pada umumnya telah memenuhi baku mutu, namun sering kali terdapat beberapa parameter yang melewati ambang batas baku mutu yang telah ditetapkan. Masalah yang sering muncul dari pengolahan air limbah industri gula tebu adalah meningkatnya nilai pH air limbah industri gula tebu tersebut. Kenaikan pH dapat disebabkan adanya over aerasi dan akibat *algae bloom* (Hasanudin, 2007).

Unsur nitrogen dan fosfor yang tinggi dalam air limbah menyebabkan terjadinya penyuburan, hal tersebut akan memicu pertumbuhan alga di perairan atau lebih dikenal dengan istilah *Eutrofikasi* (Liikanen dan Martikainen, 2003). Pertumbuhan alga secara cepat mengakibatkan perubahan pH hingga mencapai 11,3 khususnya kolam dangkal pada musim kemarau (Cristian *et al.*, 2002). Alga memanfaatkan CO₂ dalam proses fotosintesisnya sehingga terjadi peningkatan pH. Aerasi pada kolam yang ditumbuhi alga akan menyebabkan peningkatan pH yang lebih tinggi (Kirkgac dan Demir, 2004).

Menurut Hasanudin (2007), kandungan COD air limbah dalam kolam fakultatif 5 (*effluent*) milik PT. Gunung Madu Plantations sudah sangat rendah, akan tetapi

kandungan nitrogennya cukup tinggi yaitu 1,75 mg/L $\text{NH}_4\text{-N}$. Ryding and Rast (1989) menyatakan bahwa perairan termasuk dalam klasifikasi eutrofik bila kandungan total N di perairan sebesar 0,39-6,10 mg/L, dan bila lebih dari 6,10 mg/L termasuk dalam klasifikasi hipertrofik. Kandungan bahan organik pada kolam fakultatif akan menyuburkan kolam dan berpotensi terhadap terjadinya pertumbuhan alga yang berlebihan (*algae bloom*). Sebagai upaya mengatasi tingginya kandungan nitrogen dan fosfor dalam air limbah maka diperlukan tanaman untuk menyerap kandungan nitrogen dan fosfor. Eceng gondok mampu menurunkan beban pencemar dalam pengolahan air limbah. Kolam eceng gondok mampu menghalangi perkembangan massal alga yang merupakan kelemahan dari sistem kolam air limbah biasa.

Tanaman eceng gondok mampu menghambat pertumbuhan alga karena eceng gondok menyerap bahan organik lebih besar, sehingga alga tidak memperoleh asupan bahan organik yang cukup untuk berkembang biak, selain itu tanaman eceng gondok yang subur juga mampu menghambat masuknya sinar matahari ke dalam air limbah yang mengakibatkan fotosintesis alga terhambat. Populasi alga yang menurun pada air limbah mengakibatkan penurunan konsentrasi CO_2 dalam air limbah berkurang, sehingga kenaikan pH juga dapat ditekan. Laju penurunan bahan organik dalam air limbah gula tebu akibat penanaman eceng gondok belum diketahui secara pasti. Oleh karena itu peneliti akan melakukan perhitungan penurunan beban pencemar air limbah industri gula pada kolam yang ditanami eceng gondok.