BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kota Surabaya memiliki suatu sistem kolam penampung air yang memiliki fungsi sama dengan waduk yaitu boezem. Keberadaan boezem yang digunakan sebagai insfrastuktur pengendali limpasan air daratan yang dapat difungsikan sebagai waduk pengendali pencemaran laut (Mangkoedihardjo, 2005). Boezem Kalidami merupakan tempat untuk menampung air hujan yang berada di Jl. Kejawan Putih Tamba, Mulyorejo Kota Surabaya Jawa Timur. Boezem tersebut memiliki luas area sebesar 2,7 Ha dan memiliki volume atau daya tampung air mencapai 54.000 m^3 (Badan Perencanaan dan Pembangunan Kota Surabaya, 2010).

Masyarakat sekitar Boezem Kalidami seringkali membuang langsung limbah domestik yang dihasilkan ke badan air tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Hasil uji pendahuluan didapatkan air limbah yang terkandung dalam boezem kalidami mengandung polutan COD sebesar 132,0 mg/L yang melebihi baku mutu klasifikasi air kelas III Peraturan Daerah Kota Surabaya No 2 Tahun 2004.

Masuknya polutan ke dalam boezem juga berpotensi terjadinya pedangkalan waduk, sehingga akan mengurangi fungsinya sebagai pengendali banjir. Semakin meningkatnya beban pencemar air boezem juga menyebabkan kemampuan untuk membersihkan dirinya sendiri terhadap buangan yang masuk ke alam (*self purification*) semakin berkurang (Nurhayati, 2015).

Masuknya kandungan zat organik yang berlebih dalam air limbah dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan, salah satunya adalah menurunya pertumbuhan alga mengakibatkan oksigen di dalam perairan akan berkurang. Pada penerapannya, dalam sistem HRAP ditambahkan substrat untuk meningkatkan jumlah biomassa. Jenis substrat yang ditambahkan dapat berupa karbon organik seperti sukrosa. Berdasarkan hubungan simbiosis yang terjadi antara alga dan bakteri, semakin banyak

jumlah bakteri maka akan semakin banyak CO_2 yang dihasilkan dan kemudian digunakan oleh alga untuk berfotosintesis. Sehingga dengan meningkatnya jumlah bakteri akan dapt juga meningkatnya jumlah produksi alga (Putri dkk., 2014).

Mikroalga memiliki peran penting dalam pengolahan limbah domestik dimana mikroalga berperan dalam menurunkan nutrient, logam berat, dan pathogen, namun mikroalga sensitif terhadap pencemar beracun. Selain itu, mikroalga menghasilkan oksigen (O_2) yang dibutuhkan bakteri heterotrof untuk mengolah polutan organik (Munoz dan Guieysse, 2006).

Beberapa dekade terakhir, banyak dilakukan penelitian mengenai pengolahan air limbah dengan *High Rate Algae Pond* (HRAP) yang memanfaatkan alga dalam proses pengolahannya dapat menjadi alternatif pengolahan limbah domestik (*grey water*). Telah diketahui bahwa bakteri bersimbiosis dengan alga dalam mengolah limbah, alga akan berfotosintesis dan menghasilkan oksigen, di mana oksigen akan dimanfaatkan oleh bakteri untuk mendegradasi polutan organik (Anggraeni, 2012).

Metode bioremidiasi merupakan suatu proses alamiah yang menggunakan agen biologi yang ada di alam dan dapat membersihkan bahan-bahan kimia. Ketika mikroba mendegradasi bahan berbahaya akan menghasilkan air dan gas yang tidak berbahaya. Laju degradasi mikroba terhadap logam berat tergantung pada beberapa faktor, yaitu aktivitas mikroba, nutrisi, derajat keasaman (pH) dan faktor lingkungan (Hardiani, dkk, 2011).

Efisiensi proses HRAP salah satunya ditentukan oleh laju pertumbuhan alga dan bakteri. Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini akan mengkaji tentang penambahan unsur kalium, karbon dan aerasi dalam pengolahan air limbah yang menggunakan sistem HRAP.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan unsur kalium, karbon dan aerasi terhadap konsentrasi COD, pH dan MLVSS pada air boezem?
2. Bagaimana konsentrasi COD setelah perlakuan yang mengacu pada baku mutu klasifikasi air kelas III Peraturan Daerah Kota Surabaya No 2 Tahun 2004?
3. Jenis bakteri apa yang paling dominan mendegradasi polutan di Boezem Kalidami?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah

1. Mengkaji pengaruh penambahan unsur kalium, karbon dan aerasi terhadap proses bioremediasi air boezem.
2. Mengkaji konsentrasi COD air boezem setelah dilakukan pengolahan dengan mengacu pada baku mutu klasifikasi air kelas III Peraturan Daerah Kota Surabaya No 2 Tahun 2004.
3. Mengetahui bakteri yang dominan mendegradasi polutan di Boezem Kalidami

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pengetahuan ilmiah tentang pengolahan air limbah domestik. Hasil penelitian ini mengunakan bioremediasi dengan teknologi HRAP.
2. Memberikan pengetahuan kepada masyarakat agar memanfaatkan pengolahan air limbah yang menggunakan teknologi ramah lingkungan dan tidak memerlukan biaya yang cukup mahal.

D. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan sistem *batch* di Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya. Air limbah

yang diolah berasal dari Boezem Kalidami yang berada di Jl. Kejawan Putih Tamba, Mulyorejo Kota Surabaya Jawa Timur. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, *Green House* Biologi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Laboratorium Biologi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya. Laboratorium Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dan Laboartorium Mikrobiologi Universitas Airlangga. Reaktor yang digunakan berupa reaktor kaca dengan volume 8 Liter. Bakteri yang dimanfaatkan adalah bakteri berasal dari Boezem Kalidami dan alga yang dibiakan berasal dari kolam pribadi warga yang beralamat di Jalan Raden Patah No 01 Bulusidokare Sidoarjo. Unsur kalium yang ditambahkan dalam penelitian ini adalah kalium dihidrogen phospat (KH_2PO_4) + dikalium hidrogen phospat (K_2HPO_4), karbon organik berupa sukrosa (gula) dan aerasi.