BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Limbah merupakan buangan atau sisa kegiatan atau aktivitas manusia yang tidak terpakai dalam bentuk cair, gas, dan padat. Sedangkan air limbah domestik adalah air limbah yang berasal dari sisa suatu kegiatan manusia yang umumnya berasal dari dapur, kamar mandi, dan cucian. Air limbah domestik memiliki karakteristik yang meliputi karakteristik fisika berupa temperatur, karakteristik kimia meliputi *Biological Oxygen Demand* (BOD), *potensial Hydrogen* (pH) (Tangahu dan Warmadewanthi, 2001). Karakteristik biologi meliputi mikroorganisme yang ada dalam air limbah tersebut.

Desa Warugunung adalah desa yang letaknya berdekatan dengan kawasan industri. Hal tersebut menjadikan Desa Warugunung termasuk salah satu desa dengan tingkat kependudukan yang padat dan menjadi penyumbang air limbah domestik terbanyak. Limbah tersebut tidak diolah melainkan dibuang langsung kebadan air. Karakteristik awal air limbah domestik didapatkan pada hasil uji pendahuluan pada tanggal 04 Oktober 2018 di desa Warugunung RT 05/ RW 03 Kecamatan Karang Pilang Kota Surabaya yang meliputi karakteristik fisik dan kimia sebagai berikut: (1) Konsentrasi *Biological Oxygen Demand* (BOD): 164,6 mg/L, (2) Konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS): 222,0 mg/L, (3) Nilai suhu: 30,1°C.

Air limbah domestik Desa Warugunung tersebut melebihi baku mutu berdasarkan Pergub Jatim No 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya. Hal ini ditandai dengan banyaknya jentik-jentik nyamuk yang berkembang dikhawatirkan dapat menimbulkan penyakit seperti malaria serta dampak buruk terhadap lingkungan sekitar berupa bau busuk yang ditimbulkan oleh bahan organik yang mengalami pembusukan. Bahan organik tersebut mudah terdegradasi, tingginya bahan organik *biodegradable* yang ada dalam air limbah menyebabkan turunnya kadar oksigen terlarut. Air limbah tersebut apabila tidak ditangani dengan baik, akan berpengaruh terhadap kualitas lingkungan

diantaranya penurunan kualitas air dan air tanah, penurunan tingkat kesuburan tanah, maupun penurunan tingkat estetika suatu wilayah.

Biosand Filter merupakan suatu teknologi sederhana dengan konsep saringan pasir lambat yang khusus didesain untuk skala rumah tangga. Hasil studi terdahulu yang dilakukan oleh Puspitahati (2012), *biosand filter* digunakan untuk mengolah limbah *laundry* yang dapat menurunkan konsentrasi fosfat. Dimensi unit filter yang digunakan adalah 30 cm x 30 cm x 100 cm dengan variasi ketinggian media pada reaktor 1, karbon aktif Ø1 mm setinggi 10 cm, pasir halus Ø0,25 mm setinggi 30 cm, pasir kasar Ø1 mm setinggi 10 cm, kerikil besar Ø6,3 mm setinggi 10 cm dan pada reaktor 2, karbon aktif Ø1 mm setinggi 25 cm, pasir halus Ø0,25 mm setinggi 15 cm, pasir kasar Ø1 mm setinggi 10 cm, kerikil besar Ø6,3 mm setinggi 10 cm. Selain ketebalan media, variasi juga dilakukan pada konsentrasi fosfat, yaitu 50 mg/L dan 100 mg/L dan dioperasikan secara kontinyu dengan memanfaatkan gaya gravitasi. Hasil penelitian di dapatkan efisiensi penyisihan konsentrasi fosfat dengan limbah *laundry* tanpa pengenceran sebesar 13,9%-19,8%.

Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Utami (2013), dimensi reaktor yang digunakan untuk unit *biosand filter* adalah 30 cm x 30 cm x 100 cm, sedangkan untuk dimensi unit *activated carbon* adalah 15 cm x 15 cm x 70 cm. Variasi ketinggian media pada reaktor 1 dengan menggunakan pasir halus 0,25 mm setinggi 50 cm, pasir kasar 0,85 mm setinggi 10 cm, kerikil 6,3 mm setinggi 10 cm dan reaktor 2 pasir halus 0,25 mm setinggi 30 cm, pasir kasar 0,85 mm setinggi 25 cm, kerikil 6,3 mm setinggi 15 cm yang masing-masing reaktor diberi karbon aktif berbentuk granular. Hasil penelitian untuk konsentrasi tertinggi terdapat pada reaktor *biosand filter* dengan variasi ketinggian media 35:20:15 dengan efisiensi penyisihan rata-rata sebesar 67,54%. Sedangkan untuk reaktor *activated carbon*, efisiensi penyisihan konsentrasi COD berkisar antara 81,65%-89,21%.

Kelebihan *biosand filter* adalah adanya penumbuhan biofilm dipermukaan media paling atas. Lapisan biofilm ini mampu mendegradasi rasa, bau dan warna. *Biosand filter* memiliki ketinggian berkisar 0,9-1 meter dan 0,3 meter

sepanjang tepi bagian dalamnya. *Biosand filter* memiliki pipa outlet yang mampu menjaga ketinggian air diatas media sehingga lapisan biofilm yang ada terhindar dari kekeringan (Lee, 2001).

B. Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapakah efisiensi penurunan kadar BOD_5 dan TSS dalam mengolah air limbah domestik?
2. Pada variasi berapa ketinggian dan variasi media yang dapat mengolah air limbah domestik paling efektif?

C. Tujuan Dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:
   a. Menganalisis efisiensi setiap media dalam mengolah air limbah.
   b. Membandingkan mana yang paling efektif dalam mengolah limbah berdasarkan pada variasi ketinggian media.
2. Manfaat dalam penelitian ini antara lain:

   Manfaat dari penelitian ini apabila diterapkan, sebagai berikut:

   a. Sebagai informasi kepada masyarakat teknologi sederhana skala rumah tangga untuk mengolah air limbah domestik sebelum dibuang ke perairan, sehingga hasil akhir buangan limbah tidak mencemari badan perairan dan mengganggu kehidupan biota akuatik.
   b. Bisa dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengolah air limbah domestik skala rumah tangga secara sederhana.
   c. Pemerintah bisa membuat kebijakan mengenai teknologi *biosand filter* sederhana skala rumah tangga yang efektif menurunkan beban pencemar air limbah domestik dalam meningkatkan kualitas air.

D. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian menggunakan aliran batch.
2. Air baku yang digunakan diambil dari beberapa titik pembuangan air limbah domestik Desa Warugunung RT 05/RW 03 Kecamatan Karang Pilang Kota Surabaya.
3. Metode yang digunakan adalah *Biosand Filter* dengan variasi:
   a. Variasi ketinggian media yaitu:
      1. Reaktor 1: karbon aktif setinggi 10 cm dan pasir halus 30 cm.
      2. Reaktor 2: karbon aktif 25 cm dan pasir halus 15 cm.
4. Baku mutu air limbah domestik mengacu pada Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya.