

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kegiatan yang dilakukan oleh manusia akan menghasilkan limbah baik dalam bentuk padat ataupun cairan. Limbah cair domestik adalah air yang telah dipergunakan dan berasal dari rumah tangga atau pemukiman termasuk di dalamnya adalah yang berasal dari kamar mandi, tempat cuci, WC, serta tempat memasak (Filliazati, dkk 2013). Teknologi septic tank sudah banyak digunakan untuk mengolah air kotor dari WC (black water), namun greywater yang volumenya sekitar 75% dari air limbah rumah tangga umumnya langsung dialirkan ke saluran pembuangan menuju sungai (Suswati, dkk 2012). Limbah akan menimbulkan permasalahan jika terakumulasi dalam skala besar, hal tersebut dapat terjadi dikarenakan alam tidak mampu menguraikan kembali zat-zat yang terkandung dalam limbah (Filliazati, dkk 2013).

Pencemaran air didefinisikan sebagai perubahan langsung atau tidak langsung keadaan air yang berbahaya atau berpotensi menyebabkan penyakit atau gangguan bagi kehidupan makhluk hidup. Perubahan langsung dan tidak langsung ini dapat berupa perubahan fisik, kimia, biologi atau radioaktif. (Rahmawati, dkk 2016). Sumber pencemaran pada badan air salah satunya berasal dari air limbah domestik yang berasal dari aktifitas hidup sehari-hari manusia yang berhubungan dengan air. Limbah domestik mengandung 85% protein, 25% karbohidrat, dan 10% lemak, dan menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia nomor 68 tahun 2016 air limbah domestik terdiri dari parameter BOD, COD, TSS, pH, minyak dan lemak yang apabila keseluruhan parameter tersebut dibuang langsung ke badan penerima, maka akan mengakibatkan pencemaran air (Doraja, dkk 2012).

Meningkatnya kuantitas limbah cair domestik yang tidak diiringi dengan peningkatan kualitas air limbah akan menyebabkan daya dukung

badan air menjadi rendah (Hidayah, dkk 2018). Peningkatan kuantitas limbah cair domestik dipengaruhi oleh jumlah penduduk yang selalu meningkat dan belum adanya pengolahan limbah cair domestik yang tepat, sehingga atas dasar permasalahan tersebut perlu adanya sebuah teknologi tepat guna yang berbiaya murah.

Pengolahan secara biologis merupakan alternative dalam pengolahan limbah sisa aktifitas kegiatan manusia, baik dalam kegiatan industri, kegiatan komersial atau kegiatan domestik dengan menggunakan aktivitas mikroorganisme (Khusnul, 2017). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengolah limbah domestik yaitu penggabungan teknologi vermikompos, biofilter dan wetland diharapkan dengan penggabungan 3 (tiga) teknologi tersebut dapat menurunkan beban pencemar dengan efisiensi tinggi. Teknologi biofilter mempunyai beberapa kekurangan yaitu, waktu start relative lama untuk menunggu hingga terbentuk biofilm, tidak memperhitungkan jumlah dan jenis mikroorganisme yang hidup pada media, kontrol bakteri tidak dilakukan.

Teknologi *vermikompos* merupakan proses pembuatan pupuk organik dengan melibatkan cacing tanah dalam proses penguraian atau dekomposisi bahan organiknya. Pemanfaatan teknologi vermikompos ini dikarenakan masih belum banyak diterapkan dalam pengolahan limbah cair domestik. Teknologi *wetland* mempunyai kelemahan yaitu memerlukan area yang luas dalam praktiknya. Setelah diketahui beberapa kekurangan di atas maka peneliti ingin menggabungkan 3 (tiga) teknologi diatas menjadi satu yaitu teknologi *vermi-biofilter* dengan penambahan tanaman *Canna Indica*.

Teknologi *vermi-biofilter* merupakan pengolahan air yang memanfaatkan proses dekomposisi air limbah yang menggunakan mikroba dan hewan cacing sebagai dekomposer. Limbah cair domestik mengandung nutrisi dan zat organik yang berguna sebagai makanan dari mikroba dan hewan cacing. Mekanisme kerja cacing dalam vermifiltration system adalah mendorong pertumbuhan bakteri pengurai, karna cacing berguna sebagai

aerator, penggiling, penghancur, pengurai zat kimia, dan stimulator biologis (Sutjahjo dan Medawaty, 2015). *Vermi-biofilter* juga dapat digunakan langsung untuk mengolah air limbah. *Vermi-biofilter* telah diketahui baik untuk mengolah air limbah (Sutjahjo dan Medawaty, 2015). Penggunaan cacing tergolong inovasi baru dibidang biofilter konvensional dan membuat metode baru dalam pengolahan biologis melalui perpanjangan rantai makanan, transfer energi dan transfer massa melalui biofilm cacing tersebut. Pemberian tanaman *Canna Indica* bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pengolahan air limbah dengan menggunakan teknologi *vermi-biofilter* dalam menurunkan BOD, COD, dan fosfat. *Canna Indica* merupakan tumbuhan yang akarnya terletak pada dasar perairan dan reproduksinya secara fleksibel (Prayitno, 2013). Tumbuhan ini dapat menurunkan kadar nutrisi (Prayitno, 2013). Pada penelitian terdahulu potensi pengolahan menggunakan teknologi biofilter dalam mereduksi kandungan BOD, dan fosfat pada limbah domestik sebesar 98% dan 96,60% (Filliazati, 2013) dan penurunan kadar COD 90,29% (Khusnul dan Putu, 2015).

Keunggulan dari teknologi *vermi-biofilter* ini yaitu tidak memerlukan lahan yang luas, tidak memerlukan bak pengendap dikarenakan lumpur telah diolah cacing menjadi kompos, meskipun begitu *vermi-biofilter* juga mempunyai kekurangan yaitu cacing masih rentan terhadap air yang menggenang, sehingga perlu diatur volume media cacing dengan debit air yang masuk, kemudian pada saringan pasir lambat perlu perawatan khusus dengan sistem *backwash* untuk mencegah *clogging*. Peneliti yang telah mengkaji mengenai teknologi *vermi-biofilter* dalam menurunkan BOD, COD, fosfat, pada penelitian yang dilakukan oleh Sutjahjo dan Medawaty (2014) di Bandung menunjukkan bahwa teknologi *vermi-biofilter* mampu menurunkan BOD sebesar 50% dan fosfat sebesar 74% dari limbah. Pada penelitian Lakshmi, dkk (2014) di Bangalore teknologi *vermi-biofilter* mampu mereduksi COD sebesar 65%.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka peneliti melakukan suatu penelitian tentang “Pengaruh Media Tumbuh Cacing Terhadap Kualitas Limbah Domestik Menggunakan Teknologi Vermi-Biofilter Dan Tanaman *Canna Indica*”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka penulis merumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

- 1) Berapakah karakteristik awal limbah domestik yang akan dilakukan pengolahan?
- 2) Berapakah efisiensi penurunan BOD, COD, fosfat pada pengolahan limbah domestik dengan teknologi *Vermi-Biofilter* dan tanaman *Canna Indica* ?
- 3) Adakah pengaruh komposisi media tumbuh cacing terhadap efisiensi penurunan BOD, COD, fosfat pada teknologi *Vermi-Biofilter*?

C. Tujuan Dan Manfaat Penelitian

A. Tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

- 1) Mengetahui karakteristik awal dan akhir limbah domestik yang akan diteliti.
- 2) Mengetahui efisiensi penurunan BOD, COD, dan fosfat pada limbah cair domestik menggunakan teknologi vermi-biofilter dan *Canna Indica*
- 3) Mengetahui pengaruh media tumbuh cacing dan penggunaan *Canna Indica* dalam mengolah limbah domestik untuk menurunkan BOD, COD, fosfat.

B. Manfaat penelitian ini adalah

- 1) Bagi Institusi Pendidikan
Dapat memberikan informasi dan sebagai sarana pembelajaran tentang teknologi pengolahan limbah cair domestik menggunakan

teknologi *Vermi-biofilter*. Memberitakan informasi baru mengenai pemanfaatan cacing dan tanaman *Canna Indica*.

2) Bagi Pemerintah

Sebagai pertimbangan untuk membuat suatu kebijakan tentang penerapan teknologi pengolahan air limbah domestik.

3) Bagi Penulis

Sebagai sarana pengimplementasian ilmu yang telah diperoleh dan menambah pengalaman dalam mengembangkan pengetahuan tentang teknologi *vermi-biofilter*

D. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun Batasan dan ruang lingkup yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Sampel air limbah domestik berasal dari saluran drainase pemukiman warga penduduk di daerah Karangrejo Sawah 3 Wonokromo Surabaya.
- 2) Parameter yang diukur untuk menentukan tingkat penemuan adalah kandungan BOD, COD, dan fosfat dalam satuan mg/l.
- 3) Reaktor yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala laboratorium.
- 4) Media tumbuh cacing yang digunakan ialah sayuran busuk (sawi dan kubis) dan serbuk gergaji.
- 5) Media filtrasi yang digunakan ialah kerikil (diameter \pm 3cm) pasir kuarsa (diameter \pm 0,5cm), sabut kelapa.
- 6) Tanaman air yang digunakan ialah *Canna Indica*.
- 7) Sistem pengaliran pada saat seeding ialah dengan sistem batch.
- 8) Sistem pengaliran pada saat aklimatisasi ialah kontinyu.
- 9) Sistem pengaliran pada saat proses *Vermi—biofilter* ialah *spray*.
- 10) Proses seeding media biofilter dilakukan selama \pm 2 minggu.
- 11) Proses aklimatisasi *biofilter* dilakukan selama \pm 3 hari.
- 12) Proses aklimatisasi cacing dan tanaman selama \pm 3 hari.

- 13) Pengolahan limbah dilakukan dengan *vermibiofilter* dengan sistem batch.
- 14) Cacing yang digunakan adalah cacing merah (*Lumbricus rubellus*).
- 15) Debit aliran yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,058 mL/detik