

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berdasarkan tingkat kepadatan penduduk dan laju pertumbuhan penduduk di Indonesia, maka air limbah domestik di lingkungan pemukiman untuk masa yang akan datang menjadi ancaman yang cukup serius terhadap pencemaran lingkungan perairan (Supradata, 2005). Limbah cair domestik atau limbah cair rumah tangga menjadi ancaman serius karena limbah tersebut dipastikan mencemari lingkungan, khususnya air tanah yang dapat berfungsi juga sebagai media pembawa bibit penyakit (Al Kholif dkk., 2018). Seiring dengan berkembangnya pertumbuhan penduduk kebutuhan air bersih juga meningkat. Hal ini mengakibatkan jumlah air buangan domestik yang dihasilkan setiap harinya terus meningkat.

Berdasarkan karakteristiknya terdapat 2 (dua) jenis air limbah domestik, yaitu jenis *black water* dan *grey water*. Jenis *black water* berasal dari WC dan *grey water* berasal dari kegiatan mencuci, mandi dan memasak. Penanganan air limbah domestik di Jawa Timur selama ini dilakukan dengan 2 (dua) cara, yakni untuk *blackwater* dialirkan ke tangki septik dan *greywater* dialirkan ke drainase tanpa pengolahan (Hidayah dkk., 2018). Pada saat ini khususnya untuk wilayah Jawa Timur belum ada suatu pengolahan secara komunal atau dalam skala besar dilakukan pengolahan air limbah domestik jenis *grey water*. Walaupun air limbah domestik jenis *grey water* sebagian besar merupakan bahan organik yang mudah terdegradasi, namun secara kuantitas cenderung semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Sugito, (2017) menyebutkan bahwa antara 75% air yang digunakan oleh masyarakat akan terbuang sebagai air limbah. Air limbah yang dibuang langsung ke badan air dalam tingkatan atau kadar yang tinggi akan mengakibatkan pencemaran yang berdampak adanya ketidakseimbangan bahkan kerusakan pada ekosistem (Hariyanti, 2016). Air limbah yang terakumulasi akan menyebabkan kemampuan pemulihan alamiah (*self-purification*) badan air terlampaui, sehingga akan menyebabkan peristiwa eutrofikasi (Siswanto dkk., 2014). Eutrofikasi adalah masalah lingkungan hidup

yang mengakibatkan tumbuhan akan tumbuh dengan sangat cepat dibandingkan pertumbuhan yang normal, seperti alga dan enceng gondok yang sering dijumpai pada badan air tercemar (Istigfari dkk., 2018).

Ada berbagai macam teknologi untuk pengolahan air limbah domestik. Untuk itu diperlukan upaya dengan teknologi yang sederhana, murah, mudah, tepat guna, ekonomis serta operasional dan pemeliharannya yang tidak memerlukan tenaga khusus (Hidayah dan Aditya, 2015). Salah satu alternatif pengolahan air limbah adalah Sistem Lahan Basah Buatan (*Constructed wetlands*) (Santoso dkk., 2014). Teknologi pengolahan limbah yang mudah dilakukan akan tetapi mampu untuk menurunkan polutan dengan pemanfaatan tanaman air. Tanaman berfungsi sebagai penyeimbang kondisi alam karena tanaman dapat menjadi penyaring udara dan menyerap polusi sehingga menghasilkan oksigen (Rahadian dkk., 2017). Penggunaan tanaman air dengan sistem *constructed wetland* merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam pengolahan air limbah, salah satunya air limbah domestik.

Ada 2 (dua) jenis Lahan Basah Buatan, yaitu jenis aliran permukaan (*Surface Flow*) dan aliran bawah permukaan (*Sub Surface Flow*). Namun mengingat bahwa jenis aliran permukaan (*Surface Flow*) dapat meningkatkan populasi nyamuk disekitar lokasi IPAL, maka aliran bawah permukaan (*Sub Surface Flow*) dapat digunakan sebagai alternatif sistem pengolahan air limbah domestik.

Sistem Lahan Basah Aliran Bawah Permukaan (*Sub Surface Flow – Wetlands*) merupakan salah satu sistem pengolahan air limbah jenis Lahan Basah Buatan (*Constructed Wetlands*), dimana prinsip kerja sistem pengolahan limbah tersebut dengan memanfaatkan simbiosis antara tumbuhan air dengan mikroorganisme dalam media di sekitar sistem perakaran (*Rhizosphere*) tanaman tersebut (Christopher dkk., 2012). Bahan organik yang terdapat dalam air limbah akan dirombak oleh mikroorganisme menjadi senyawa lebih sederhana dan akan dimanfaatkan oleh tumbuhan sebagai nutrient, sedangkan sistem perakaran tumbuhan air akan menghasilkan oksigen yang dapat digunakan sebagai sumber energi/katalis untuk rangkaian proses metabolisme bagi kehidupan mikroorganisme. Setiap jenis tanaman akan memiliki kemampuan yang berbeda-

beda untuk menghasilkan oksigen, sehingga kondisi aerob pada daerah *rhizosphere* untuk tiap-tiap jenis tanaman akan menjadi faktor pembatas terhadap kehidupan mikroorganisme. Bagi jenis bakteri aerob, konsentrasi oksigen merupakan faktor pembatas, sehingga suasana aerob pada daerah *rhizosphere* tersebut yang menyebabkan mikroorganisme yang dapat bersimbiosis dengan masing – masing jenis tanaman akan spesifik.

Sasono dan Pungut, (2013) menyatakan *constructed wetland* menggunakan tanaman melati air dapat menurunkan konsentrasi BOD dari 39,05 mg/l menjadi 4,2 mg/l dengan efisiensi sebesar 89,24 %, COD dari 113,5 mg/l menjadi 7,6 mg/l dengan efisiensi sebesar 93 %. Sedangkan Desak dan Sugito, (2013) *constructed wetland* menggunakan tanaman melati air dapat menurunkan konsentrasi TSS dari 41,6 mg/l menjadi 7,9 mg/l dengan rata-rata efisiensi sebesar 81 %.

Sasono dan Pungut, (2013) menyatakan tanaman bambu air dapat menurunkan konsentrasi BOD dari rata-rata 39,05 mg/l menjadi 7,85 mg/l dengan efisiensi sebesar 78,89 %. Sedangkan Loretha dkk., (2013) menyatakan pengolahan limbah domestik metode *wetland* menggunakan tanaman bambu air dapat menurunkan konsentrasi COD dari 187,2 mg/l menjadi 74,3 mg/l dengan efisiensi sebesar 61,9 %, TSS dari 407,4 mg/l menjadi 30,3 mg/l dengan efisiensi sebesar 92,6 %.

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, maka perlu adanya teknologi yang ekonomis dan ramah lingkungan untuk mengolah air limbah domestik sehingga air limbah domestik dapat memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan oleh Peraturan Gubernur Jawa Timur No 52 Tahun 2014 dengan menerapkan teknologi *constructed wetland*.

1.2. Rumusan Masalah

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

1. Berapa besar efisiensi penurunan BOD, COD, dan TSS menggunakan *constructed wetland* oleh tanaman melati air dan bambu air?
2. Tanaman mana yang paling efektif menurunkan konsentrasi BOD, COD, dan TSS pada air limbah domestik antara melati air dan bambu air?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengkaji efisiensi penurunan BOD, COD, dan TSS menggunakan *constructed wetland* oleh tanaman melati air dan bambu air.
2. Mengkaji tanaman yang paling efektif menurunkan konsentrasi BOD, COD, dan TSS pada air limbah domestik antara melati air dan bambu air.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai pemecahan permasalahan kualitas air limbah domestik.
2. Sebagai alternatif teknologi pengolahan air limbah domestik.
3. Sebagai informasi bagi peneliti, masyarakat, dan pihak berwenang.

1.5. Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian

Berikut adalah batasan ruang lingkup dalam penelitian ini :

1. Air limbah domestik yang digunakan sebagai sampel penelitian adalah air limbah yang bersumber dari saluran drainase RT 01 RW 02 Desa Dampa'an Kecamatan Cerme Kabupaten Gresik.
2. Air limbah yang digunakan pada penelitian merupakan air limbah murni dengan tanpa perlakuan pengenceran sejak awal.
3. Penelitian ini hanya melakukan uji laboratorium pada *inlet* dan *outlet* air limbah dengan parameter uji BOD, COD, dan TSS.
4. *Constructed wetland* yang digunakan adalah *subsurface wetland* dengan menggunakan tanaman melati air dan bambu air.
5. Reaktor kontrol tanpa menggunakan tanaman, akan tetapi menggunakan media pasir dan kerikil.
6. Penggunaan tanaman pada *constructed wetland* dengan menggunakan media tanam pasir dengan ketebalan 10 cm, dan kerikil 10 cm.
7. Pengambilan sampel sebelum perlakuan dilakukan sebelum masuk reaktor *constructed wetland*, dimana reaktor berisi media pasir, krikil, dan tanaman.
8. Tanaman melati air dan bambu air berusia 5-6 bulan tanam, dengan volume akar yang disamakan.

9. Jumlah tanaman tiap reaktor sebanyak 2 buah.
10. Lahan buatan yang digunakan dalam penelitian adalah rangkaian kayu dan papan yang dilapisi plastik kedap air dengan volume reaktor 30 L dan volume efektif air 24 L.
11. Sistem pengaliran yang digunakan adalah kontinyu.