

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Data Badan Pusat Statistik Indonesia pada tahun 2018 menunjukkan jumlah penduduk Indonesia mencapai 265 juta jiwa, dengan laju pertumbuhan penduduk 1,33% pada tahun 2010-2018. Tingginya laju pertumbuhan penduduk berakibat semakin besar juga limbah yang dihasilkan, terutama limbah domestik. Limbah domestik atau limbah cair yang di hasilkan dari kegiatan rumah tangga, selama ini secara langsung terbuang pada saluran-saluran yang langsung mengalir ke badan sungai dan tanpa ada *treatment* atau pengelolaan apapun. Menurut Anna (2013) pencemaran air sungai 60% - 70% berasal dari limbah domestik, dengan kontribusi pencemar di DAS Brantas 60% berasal dari limbah domestik (sanitasi, sampah, detergen); 30% limbah industri; dan 10% limbah pertanian dan peternakan. Dan dalam penelitian Ragil (2016) Kualitas rata-rata air limbah domestik yang diambil tiap 1 minggu sekali selama 3 minggu berturut-turut di Kecamatan Simokerto Surabaya telah diketahui debit buangan 146L/orang/hari dengan nilai *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) = 494 mg/l, *Chemical Oxygen Demand* (COD) = 799 mg/l, *Total Suspended Solid* (TSS) = 473 mg/l, pH = 6,8 . Tanpa adanya pengolahan limbah domestik maka akan berdampak bagi kesehatan penduduk serta lingkungan menjadi tidak sehat dan tercemar.

Limbah domestik yang mengandung zat kimia berbahaya berasal dari pemakaian sabun dan deterjen, sedangkan produk *cleaning service* seperti sabun pembersih lantai dan pembersih kamar mandi mengandung desinfektan, serta limbah organik sisa makanan yang mengandung karbohidrat, lemak dan protein. Air buangan dari pemakaian sabun dan deterjen akan berakibat meningkatnya kadar pH sungai, sedangkan limbah organik sisa makanan berakibat naiknya kadar BOD karena bahan organik tersebut dapat membusuk sehingga meningkatkan populasi mikroorganisme/mikroba. BOD ialah jumlah oksigen yang dibutuhkan bakteri untuk menguraikan hampir semua zat organik yang terlarut dan menguraikan sebagian zat-zat yang tersuspensi dalam air. Semakin tinggi zat organik yang terlarut maka semakin banyak mikrobanya dan membuat nilai DO turun. Semakin tinggi nilai BOD maka akan semakin rendah kualitas air (Elok, 2016).

Selain meningkatkan kadar BOD, limbah domestik juga mengakibatkan tingginya konsentrasi COD pada sungai. COD merupakan salah satu indikator pencemaran air secara kimia. *Chemical Oxygen Demand* (COD) adalah jumlah oksigen untuk menguraikan bahan organik yang terkandung dalam air limbah secara kimiawi. Semakin tinggi nilai COD maka semakin rendah kandungan oksigen yang terlarut dalam air (Fransiska. dkk, 2018).

Menurut Alfrida (2016), aktifitas rumah tangga seperti mencuci, mandi dan aktifitas kebersihan rumah juga berdampak meningkatkan kadar TSS dalam limbah domestik. *Total Suspended Solid* (TSS) adalah material padatan, termasuk bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dalam air. Tingginya kadar TSS atau tingginya nilai kekeruhan akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke badan air dan akhirnya berpengaruh terhadap proses fotosintesis di perairan.

Standart baku mutu air limbah domestik dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.68 Tahun 2016, tertera kadar maksimum untuk parameter pH 6-9, BOD 30mg/l, COD 100 mg/l, dan TSS 30mg/l. Dengan standart baku mutu tersebut seharusnya sebelum limbah domestik dibuang ke badan sungai, harus dilakukan *treatment* / pengolahan terlebih dahulu. Salah satu *treatment* yang mudah dilakukan adalah metode kolam oksidasi dan fitoremediasi tanaman air.

Menurut kementerian PUPR limbah domestik seharusnya dialirkan melalui pipa ke bak kontrol, dan dari bak kontrol akan dialirkan melalui pipa ke dalam instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Air limbah yang ditampung dalam IPAL selama beberapa hari, akan mengalami penguraian secara biologis, sehingga kualitas air buangnya (*effluent*) sudah memenuhi standar yang aman dibuang ke saluran drainase atau badan air terdekat. Tetapi instalasi pengelolaan limbah domestik dipandang mahal dan sulit diterapkan di negara berkembang.

Dari penelitian Vera (2011) Kolam oksidasi merupakan salah satu metode yang mudah di terapkan untuk pengelolaan limbah domestik. Kelebihan dari kolam oksidasi adalah desainnya yang sederhana, mudah dan murah dalam pengoperasiannya serta mampu memulihkan pencemaran berat walaupun jenis limbah yang masuk beragam, seperti limbah domestik dan limbah peternakan. Sehingga metode ini sesuai dengan karakter penduduk negara berkembang seperti di Indonesia.

Selain kolam oksidasi metode yang mudah di terapkan dalam pengolahan limbah domestik adalah metode fitoremediasi. Fitoremediasi adalah penggunaan tumbuhan untuk menghilangkan, memindahkan, menstabilkan, atau menghancurkan

bahan pencemar baik senyawa organik maupun anorganik (Ain, 2107). Di Indonesia banyak sekali jenis tanaman air yang dapat digunakan dalam metode fitoremediasi, seperti enceng gondok, kayu apu, teratai, ganggang (*Hydrilla*), dsb. Kemampuan tanaman air dalam meremediasi polutan berbeda-beda, tetapi banyak penelitian sebelumnya yang berkesimpulan bahwa metode fitoremediasi dapat menurunkan kadar BOD, COD, TSS secara signifikan. Sehingga metode ini juga sesuai diterapkan di Indonesia karena tanaman air tersebut tumbuh subur di Indonesia dan harganya pun murah.

Wirawan, et al, (2014) juga menyimpulkan penggunaan tanaman kayu apu dalam metode fitoremediasi mampu menurunkan nilai BOD maksimal sebesar 45,35%, penurunan nilai COD maksimal sebesar 65,06% dan penurunan nilai TSS sebesar 19,99%, dengan waktu yang paling efisien dalam perlakuan oksidasi adalah 6 hari. Sedangkan (Tati. dkk, 2017) menyimpulkan tanaman ganggang (*Hydrilla verticillata*) mampu menyerap cahaya matahari dan mampu bersaing dengan tumbuhan lainnya, jaringan hydrilla yang 90% terdiri dari air menjadikan tumbuhan ini berkembang biak dengan baik sekalipun dengan persediaan nutrisi esensial yang terbatas seperti karbon, nitrogen dan fosfor sehingga tanaman ganggang (*Hydrilla verticillata*) mampu menurunkan nilai TSS sebesar 80,63% dengan waktu kontak selama 6 hari. Tingginya nilai penurunan tersebut menjadi salah satu alasan saya untuk melakukan penelitian menggunakan fitoremediasi tanaman kayu apu (*Pistia Stratiotes L.*) dan tanaman ganggang (*Hydrilla verticillata*).

Sehingga pada penelitian ini bertujuan untuk menurunkan nilai BOD, COD, TSS pada limbah domestik dengan menggunakan metode gabungan kolam oksidasi dan fitoremediasi kayu apu (*Pistia Stratiotes L.*) dan tanaman ganggang (*Hydrilla verticillata*).

1.2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang di atas di dapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

- 1.2.1. Berapa konsentrasi awal BOD, COD, TSS limbah cair domestik di sungai Bringin Bendo Kec. Taman, Kab. Sidoarjo?
- 1.2.2. Berapa efisiensi penurunan nilai BOD, COD, TSS limbah cair domestik setelah pengolahan pada kolam oksidasi?

- 1.2.3. Berapa efisiensi penurunan nilai BOD, COD, TSS limbah domestik yang diolah dengan menggunakan gabungan metode kolam oksidasi dan fitoremediasi tanaman ganggang (*Hydrilla verticillata*) ?
- 1.2.4. Berapa efisiensi penurunan nilai BOD, COD, TSS limbah domestik yang di olah dengan menggunakan gabungan metode kolam oksidasi dan fitoremediasi tanaman kayu apu (*Pistia Stratiotes L.*)?
- 1.2.5. Diantara metode gabungan metode kolam oksidasi dan fitoremediasi tanaman kayu apu (*Pistia Stratiotes L.*) dan metode kolam oksidasi dan fitoremediasi tanaman ganggang (*Hydrilla verticillata*) manakah yang lebih efektif penurunan BOD, COD dan TSS?

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1.3.1 Untuk mengetahui konsentrasi awal BOD, COD, TSS limbah cair domestik domestik di sungai Bringin Bendo Kec. Taman, Kab. Sidoarjo
- 1.3.2 Untuk mengetahui efisiensi penurunan konsentrasi BOD, COD, TSS limbah cair domestik setelah pengolahan pada kolam oksidasi
- 1.3.3 Untuk mengetahui efisiensi penurunan konsentrasi BOD, COD, TSS limbah domestik yang diolah dengan menggunakan gabungan metode kolam oksidasi dan fitoremediasi tanaman ganggang (*Hydrilla verticillata*).
- 1.3.4 Untuk mengetahui efisiensi penurunan konsentrasi BOD, COD, TSS limbah domestik yang diolah dengan menggunakan gabungan metode kolam oksidasi dan fitoremediasi dan tanaman kayu apu (*Pistia Stratiotes L.*)
- 1.3.5 Untuk mengetahui metode yang paling efektif dalam penurunan BOD, COD, TSS.

1.4. MANFAAT PENELITIAN

Berdasarkan tujuan di atas dari hasil penelitian ini, dapat digunakan sebagai alternatif dalam pengelolaan limbah domestik melalui gabungan metode kolam oksidasi dan fitoremediasi tanaman kayu apu (*Pistia Stratiotes L.*) dan tanaman ganggang (*Hydrilla verticillata*). Dan bila diterapkan pada rumah tinggal maka kesehatan dan kebersihan lingkungan semakin terjaga, dan bisa dimanfaatkan untuk perkebunan atau perikanan.

1.5. RUANG LINGKUP PENELITIAN

Dalam penelitian ini terdapat batasan masalah yang digunakan yaitu:

- 1.5.1 Limbah cair domestik yang digunakan merupakan air limbah yang di ambil dari saluran di Jl. Bringin Kulon RT.04 RW.03 Kel. Bringin Bendo Kec. Taman Kab. Sidoarjo, dilakukan dengan 1kali pengambilan pada 3 titik pengambilan yang berbeda, dengan jarak per titik 10m, sampel air di ambil pada siang hari.
- 1.5.2 Pengolahan limbah terdiri dari 3 macam kolam, yaitu:
 - Kolam pertama : Kolam pengumpulan
 - Kolam kedua : Kolam Oksidasi
 - Kolam ketiga : Kolam pematangan sebagai media fitoremediasi tanaman
- 1.5.3 Dimensi kolam (P x L x T) :
 - Kolam pertama / Kolam Pengumpul : Bak air kapasitas 80liter
 - Kolam kedua / Kolam oksidasi : 0,40 x 0,40 x 0,40 m³ (64 liter)
 - Kolam ketiga / Kolam fitoremediasi : 0,40 x 0,40 x 0,40 m³ (64 liter)
- 1.5.4 Menggunakan sistim batch.
- 1.5.5 Fitoremediasi menggunakan tanaman kayu apu (*Pistia Stratiotes L.*) dan tanaman ganggang (*Hydrilla verticillata*).
- 1.5.6 Penambahan oksidasi dengan menggunakan pompa aerator 2 lubang dengan daya 5 watt dan output 4 lubang pada kolam oksidasi .
- 1.5.7 Parameter yang di ujikan terhadap limbah cair adalah BOD, COD, TSS, pH.