

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Hasil usaha dan/atau kegiatan di rumah sakit pasti akan menghasilkan produk, jasa, dan sampah. Sampah yang dihasilkan berupa sampah padat, sampah cair, dan sampah gas, sampah-sampah tersebut jika tidak dikelola dengan baik dan benar dapat menimbulkan dampak terutama terhadap lingkungan. Salah satu bentuk dampak lingkungan adalah pencemaran akibat limbah cair. Air buangan hasil kegiatan operasional sehari-hari yang bersumber dari aktifitas pelayanan kesehatan, seperti kegiatan poliklinik (umum dan gigi), ruang perawatan, ruang operasi, ruang bersalin, instalasi hemodialisis, instalasi farmasi, dan laboratorium merupakan bentuk dari limbah cair yang sebelum dialirkan atau dibuang ke perairan atau ke badan air harus diolah dan dibuktikan dengan hasil pemeriksaan. Untuk mengendalikan pencemaran lingkungan dari limbah cair maka setiap usaha dan/atau kegiatan diwajibkan untuk melakukan pengolahan limbah cair. Hal ini telah ditetapkan dalam PP RI Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air Pasal 38 yang menyatakan bahwa setiap penanggung jawab usaha dan atau kegiatan yang membuang air limbah ke air atau sumber air wajib mentaati persyaratan yang ditetapkan dalam izin, salah satunya adalah kewajiban untuk mengolah limbah.

Salah satu indikator dari pencemaran dalam air limbah dari kegiatan yang ada di rumah sakit adalah bau, dalam air limbah bau yang menyengat dapat disebabkan oleh kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) yang tinggi, amonia berasal dari hasil ekskresi manusia dan hasil pengolahan bakteri dengan senyawa organik dalam air. Limbah dengan karakteristik mengandung bahan organik yang tinggi akan menyebabkan kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) juga tinggi jika kandungan oksigen dalam air limbah rendah (Didik Sugeng P, 2004). Sesuai dengan Pergub. Jatim No. 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri Dan/Atau Kegiatan Usaha Lainnya kadar amonia ( $\text{NH}_3$ )

yang diperbolehkan sebelum dibuang ke perairan atau badan air sebesar 0,1 mg/L, sedangkan kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) sebesar 80 mg/L.

Kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) yang tinggi dalam perairan atau badan air dapat menyebabkan beberapa dampak negatif, seperti mengganggu estetika lingkungan dan gangguan kesehatan. Sifat zat amonia yang korosif dan iritan dapat menimbulkan iritasi kulit, tenggorokan, dan mata. Sementara bau yang menyengat dapat menimbulkan *eutrofikasi* yaitu suatu kondisi dimana mikroalga dan lumut tumbuh berlebihan di badan air yang mengakibatkan sinar matahari sulit masuk ke dalam perairan sehingga mengganggu proses fotosintesis tumbuhan dalam air dan menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut dalam air (Titiresmi dan Sopiah, 2012).

Konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang tinggi dalam perairan atau badan air dapat menyebabkan beberapa dampak negatif diantaranya dapat mengurangi kemampuan badan air dalam menjaga ekosistem, meningkatnya kematian organisme dalam air akibat kurangnya kandungan oksigen dalam air, dan semakin meningkatnya pencemaran dalam air (Nugroho, Satyanur Y., et al.).

Beberapa metode pengolahan air dan air limbah secara umum dibagi menjadi tiga, yaitu pengolahan fisik, pengolahan kimia, dan pengolahan biologis. Metode pengolahan secara fisik dapat dilakukan dengan proses filtrasi, metode pengolahan secara kimia dapat dilakukan dengan proses koagulasi-flokulasi dan adsorpsi, sementara untuk metode pengolahan secara biologis dapat dilakukan dengan proses aerasi, fitoremediasi, maupun biofiltrasi. Untuk menurunkan kandungan  $\text{NH}_3$  dan COD dalam air limbah bisa dengan menggunakan kombinasi antara dua atau lebih metode pengolahan air, seperti metode fisik-kimia dengan proses filtrasi-adsorpsi (Adany, 2017).

Metode pengolahan secara fisik-kimia seperti filtrasi-adsorpsi efektif untuk menurunkan kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) karena dalam proses filtrasi *filter*-nya menggunakan bahan yang bekerja sebagai adsorben. Proses adsorpsi umumnya digunakan untuk menyerap

warna atau bau dengan menggunakan bahan sebagai adsorben seperti karbon aktif, silika aktif, arang aktif, tanah liat, dan zeolit. Karbon aktif banyak digunakan dalam pengolahan air karena harganya relatif murah dan mudah didapat (Nusa Idaman S., 2017).

Berdasarkan penelitian Suyata (2009), media filter arang aktif dari ampas kopi dapat menurunkan kadar amonia limbah cair industri tahu sebesar 64,69% dengan variasi waktu kontak yang paling optimum adalah 30 menit. Sedangkan menurut penelitian (Lina R, 2015) karbon aktif efektif dapat menurunkan kadar amonia sebesar 34,87% dengan waktu kontak 7 menit dalam air limbah cair tahu.

RSIA Samudra Husada Magetan merupakan salah satu rumah sakit di wilayah Kecamatan Magetan yang dalam kegiatan operasional sehari-hari tidak lepas dari masalah lingkungan, khususnya pencemaran akibat air limbah. RSIA Samudra Husada Magetan mempunyai IPAL yang dibangun pada Tahun 2014 dengan kapasitas mencapai 32 m<sup>3</sup>, sementara jumlah limbah cair yang dihasilkan RSIA Samudra Husada Magetan mencapai 12 m<sup>3</sup> per hari, hasil outlet dialirkan di saluran pembuangan yang terhubung langsung ke badan air penerima. Berdasarkan data survei awal di lapangan menunjukkan bahwa terindikasi bau yang menyengat pada air limbah yang dikeluarkan dari unit instalasi pengolahan air limbah di RSIA Samudra Husada, dan sesudah dilakukan pemeriksaan awal di laboratorium didapatkan hasil kadar amonia (NH<sub>3</sub>) sebesar 2,0 mg/L dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) 91 mg/L.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka tertarik untuk dilakukan penelitian terhadap penurunan kadar amonia (NH<sub>3</sub>) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) dalam limbah cair rumah sakit di RSIA Samudra Husada berjudul **“Variasi Ketebalan Karbon Aktif Sebagai Media Adsorpsi Terhadap Penurunan Kadar Amonia (NH<sub>3</sub>) Dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) Pada Air Limbah di RSIA Samudra Husada Magetan Tahun 2019”**.

## **B. Identifikasi Masalah dan Pembatasan Masalah**

### **1. Identifikasi Masalah**

Hasil kegiatan operasional RSIA Samudra Husada dengan berbagai aktifitas di dalamnya menghasilkan limbah salah satunya limbah cair dengan kandungan  $\text{NH}_3$  dan COD. Data sekunder pemeriksaan awal menunjukkan bahwa kadar  $\text{NH}_3$  dan COD dalam air limbah RSIA Samudra Husada masih tinggi yaitu sebesar 2,0 mg/L dan 91 mg/L, berdasarkan syarat baku mutu dalam Pergub Jatim No. 72 Tahun 2013 kadar di atas masih melebihi standar baku mutu yang sebesar 0,1 mg/L dan 80 mg/L sehingga perlu dilakukan pengolahan sebelum di buang ke perairan atau badan air.

Berikut identifikasi masalah yang dijadikan alasan untuk dilakukan penelitian :

- a. Tingginya kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang dibuang ke perairan atau badan air tidak boleh melebihi baku mutu (Pergub Jatim:72/2013).
- b. Kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan bisa menimbulkan bau tidak sedap dan merusak ekosistem di perairan dan lingkungan sekitar sehingga dapat mengurangi nilai estetika dan mengundang permasalahan sosial.
- c. Perlunya metode penurunan kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) agar memenuhi syarat baku mutu (Pergub Jatim:72/2013).

### **2. Pembatasan Masalah**

Dalam penelitian dibatasi masalah yaitu penggunaan karbon aktif untuk menurunkan kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) dengan variasi ketebalan 35 cm, 45 cm, dan 55 cm.

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah maka dapat dirumuskan sebagai berikut :  
Apakah variasi ketebalan karbon aktif sebagai media adsorpsi dapat menurunkan kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada air limbah di RSIA Samudra Husada Magetan tahun 2019 ?

### **D. Tujuan Penelitian**

#### **1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui variasi ketebalan karbon aktif sebagai media adsorpsi terhadap penurunan kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada air limbah di RSIA Samudra Husada Magetan.

#### **2. Tujuan Khusus**

- a. Untuk mengukur kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) air limbah RSIA Samudra Husada Magetan sebelum perlakuan proses filtrasi-adsorpsi.
- b. Untuk mengukur kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) air limbah RSIA Samudra Husada Magetan sesudah perlakuan proses filtrasi-adsorpsi dengan ketebalan karbon aktif 35 cm.
- c. Untuk mengukur kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) air limbah RSIA Samudra Husada Magetan sesudah perlakuan proses filtrasi-adsorpsi dengan ketebalan karbon aktif 45 cm.
- d. Untuk mengukur kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) air limbah RSIA Samudra Husada Magetan sesudah perlakuan proses filtrasi-adsorpsi dengan ketebalan karbon aktif 55 cm.
- e. Untuk menentukan ketebalan yang paling optimal dalam menurunkan kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) sesudah perlakuan proses filtrasi-adsorpsi pada air limbah RSIA Samudra Husada Magetan.

## **E. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat Praktis**

- a. Sebagai bahan pertimbangan dan masukan untuk RSIA Samudra Husada Magetan dalam upaya meningkatkan efektivitas kinerja unit instalasi pengolahan air limbah.
- b. Sebagai tambahan ilmu pengetahuan, bahan pembelajaran, dan referensi bagi kalangan yang akan melakukan penelitian lebih lanjut dengan topik yang berhubungan dengan penurunan kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) dengan karbon aktif.
- c. Sebagai pengalaman langsung dalam pelaksanaan penelitian, penulisan hasil penelitian dan menambah wawasan serta bekal pengetahuan dalam melakukan eksperimen untuk menurunkan kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) menggunakan karbon aktif sebagai media adsorpsi dalam proses filtrasi-adsorpsi di RSIA Samudra Husada Magetan.

### **2. Manfaat Teoritis**

- a. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan dan dijadikan sebagai dasar data sekunder untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh variasi ketebalan karbon aktif terhadap penurunan kadar amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) sebagai media adsorpsi dalam proses filtrasi-adsorpsi.