

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Semakin meningkatnya perkembangan sektor industri dan transportasi, baik industri minyak dan gas bumi, pertanian, industri kimia, industri logam dasar, industri jasa dan jenis aktivitas manusia lainnya, maka semakin meningkat pula limbah yang mengandung bahan pencemar yang dibuang ke sungai/laut, udara dan permukaan tanah. Pencemaran lingkungan sulit untuk dihindari. Salah satunya pencemaran air yang disebabkan oleh limbah pertanian, limbah industri dan limbah rumah tangga, dan atau komponen lain ke dalam air dan berubahnya tatanan (komposisi) air oleh kegiatan manusia atau proses alam, sehingga kualitas air menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya (Kristanto, 2013).

Rumah sakit merupakan sarana kesehatan, pelayanan medis dan non medis. Adanya upaya dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, khususnya di kota-kota besar semakin meningkatkan adanya rumah sakit. Sebagai akibat adanya pendirian rumah sakit menghasilkan limbah, baik limbah cair, padat maupun gas yang berpotensi mengganggu lingkungan sekitar. Gangguan tersebut dapat berupa pencemaran lingkungan, pencemaran makanan dan minuman, serta penularan penyakit yang mengakibatkan infeksi *nosokomial* (infeksi kepada sesama pasien

dan orang sehat baik petugas maupun pengunjung rumah sakit) (Musadad dalam Rosyidi, 2009).

Rumah sakit menghasilkan limbah dalam jumlah yang besar, beberapa diantaranya membahayakan kesehatan di lingkungannya. Limbah yang dihasilkan di negara maju diperkirakan jumlahnya 0,5-0,6 kg per tempat tidur rumah sakit perhari. Selain sampah klinis, dari kegiatan penunjang rumah sakit juga menghasilkan sampah non klinis atau sampah non medis. Sampah non medis ini bisa berasal dari kantor/administrasi, unit pelayanan, sampah dari ruang pasien, maupun sampah dapur. Pembuangan limbah yang berjumlah cukup besar ini paling baik jika dilakukan dengan memilah-milah ke dalam jenis kategori untuk masing-masing, diterapkan pula cara pembuangan masing-masing kategori (KepMen LH dalam Asmadi, 2013).

Limbah rumah sakit dapat mengandung bakteri *coliform* maupun berbagai jasad renik. Bakteri *coliform* merupakan jasad indikator dalam air, bahan makanan, dan sebagainya, termasuk golongan sifat gram negatif, berbentuk batang, tidak membentuk spora, serta mampu memfermentasikan kaldu laktosa pada temperatur 37°C dengan membentuk asam dan gas dalam waktu 48 jam. *Escherichia coli* sebagai salah satu contoh bakteri *coliform*. Limbah rumah sakit yang mengandung bakteri *coliform* ada yang mendatangkan keuntungan tetapi banyak juga yang mendatangkan kerugian. Bakteri *coliform* dapat merupakan mikroba patogen yang akan menyebabkan penyakit pada manusia termasuk demam

typoid, *cholera*, disentri dan hepatitis sehingga limbah harus diolah sebelum dibuang ke lingkungan. Adanya bakteri *coliform* di dalam air atau limbah dapat di klasifikasikan termasuk air atau limbah dengan kualitas rendah. Untuk mengetahui kualitas air limbah secara mikrobiologis, limbah cair dari suatu rumah sakit perlu dilakukan pengujian agar tidak melebihi ambang batas. Jasad renik yang harus di uji dan diketahui karena merupakan faktor penentu dari kualitas limbah adalah bakteri *coliform*. Kaporit $\{Ca(OCl)_2\}$ sebagai desinfektan yang efektif membunuh mikroorganisme patogen, seperti *Escherichia coli*, *Legionella*, *Pneumophila*, *Streptococcus*, *Facalis*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Amoeba* (Waluyo, 2009).

Permasalahan limbah cair hingga kini masih sering muncul dalam industri manufaktur di Indonesia. Beberapa kasus pencemaran pada sungai dan laut terjadi lantaran pembuangan limbah cair yang tidak melalui proses pengolahan selayaknya, karena pada umumnya sistem pengolahan limbah di Indonesia menggunakan sistem pengolahan secara biologis atau fisika-kimia. Untuk mengatasi persoalan itu diperlukan sebuah terobosan teknologi yang harus memiliki kriteria teknologi pengolahan air limbah yang maju, biaya investasi dan operasional murah, tidak memerlukan area yang luas, operasi dan perawatan mudah dan sederhana (Asmadi dan Suharno, 2012).

Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Surakarta merupakan rumah sakit tipe B, yang memberikan 12 pelayanan diantaranya administrasi

manajemen, K3, pelayanan medis, radiologi, pelayanan gawat darurat, laboratorium, pelayanan keperawatan, kamar operasi, rekam medis, pengendalian infeksi di rumah sakit, farmasi, perinatal risiko tinggi, dimana semua jenis kegiatan ini dapat menghasilkan sampah atau limbah baik padat, cair atau gas dalam jumlah yang banyak, sehingga perlu adanya penanganan yang baik dari pihak sanitasi.

Pengolahan limbah cair di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Surakarta dilakukan secara fisika kimia, menggunakan pengolahan dengan sistem aerasi dan filtrasi. Jumlah limbah yang dihasilkan setiap harinya sekitar 50 - 60 m³/hari. Semua limbah yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit ditampung menjadi satu pada bak penampung *existing* dan dipompa menuju bak reaktor aerasi setelah itu menuju reaktor *clarifier*. Proses aerasi menggunakan dua *blower* yang bekerja secara kontinyu dan dihidupkan bergantian secara otomatis. Setelah melalui bak penampung *existing* disalurkan ke bak filtrasi, dimana pada bak filtrasi menggunakan lumpur aktif, *gravel* dan pasir sebagai penyaring dari limbah tersebut. Kemudian air limbah dialirkan ke dalam bak penampung *effluent* dan dialirkan lagi ke dalam bak kolam praktis dan diberi bahan desinfektan (berupa klorin cair) setelah itu dialirkan menuju kolam indikator dan selanjutnya baru bisa dibuang ke saluran pembuangan air.

Hasil penelitian Ismail (2009) dalam “Efektivitas Proses Chlorinasi terhadap Penurunan Bakteri *Escherichia coli* dan Residu Chlor pada Instalasi Pengolahan Air Bersih RSU. Dr. Saiful Anwar Malang”

menunjukkan bahwa efektivitas pembubuhan chlor pada air bersih PDAM dengan dosis 0,006 gr/l dengan hasil jumlah total bakteri *E. coli* 3 koloni/100 ml dan sisa chlor 0,24 ppm, tandon air bersih bawah tanah (ABT) dengan dosis 0,024 gr/l dengan hasil jumlah total bakteri *E. coli* 5 koloni/100 ml dan sisa chlor 0,40 ppm, tandon air bersih campuran ABT dan PDAM adalah dengan dosis 0,024 gr/l dengan hasil jumlah total bakteri *E. coli* 3 koloni/100 ml dan sisa chlor 0,29 ppm.

Hasil penelitian Rahayu dan Sugito (2014) dalam “Kinerja Kaporit terhadap Penurunan *E-Coli* pada Hippiam Tirta Sejati di Desa Karangrejo Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik” menunjukkan bahwa Pemberian dosis kaporit dengan konsentrasi 350 ppm, 450 ppm dan 550 ppm mampu menurunkan sisa chlor sampai memenuhi baku mutu sebesar 0,2-0,5 mg/l.

Hasil penelitian Ratnawati dan Sugito (2013) dalam “Proses Desinfeksi pada Pengolahan Air Limbah Domestik menjadi Air Bersih sebagai Air Baku Air Minum” menunjukkan bahwa pemberian kaporit dengan dosis 350 ppm dan 400 ppm mampu menurunkan *E. coli* sebesar 0 koloni/100 ml sehingga mampu memperoleh hasil air olahan yang tidak mengandung bakteri *E. coli* yang memenuhi baku mutu kualitas air bersih.

Berdasarkan data sekunder dan hasil survei pendahuluan penelitian di RS PKU Muhammadiyah Surakarta yang diperiksakan di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan (BBTKL) Yogyakarta pada tanggal 27 Febuari 2015 diketahui mikroorganisme yang ada di dalam limbah cair tersebut sebesar 240×10^3 koloni/100 ml bahwa limbah cair tersebut

melebihi nilai ambang batas yang ditentukan. Hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta, diketahui bahwa sampel yang berasal dari limbah cair rumah sakit sebesar 2400 koloni/100 ml dan positif mengandung *E. coli*. Hasil tersebut melebihi baku mutu yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 menetapkan bahwa nilai ambang batas untuk total *coliform* sebesar 5×10^3 koloni/100 ml. Air limbah yang melebihi baku mutu akan menyebabkan beberapa masalah kesehatan. Dampak yang ditimbulkan akibat adanya bakteri *coliform* pada air limbah diantaranya munculnya berbagai jenis penyakit.

Hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta, diketahui bahwa hasil jumlah bakteri *coliform* sebelum penambahan kaporit sebesar 2400 koloni/100 ml dengan pH 6 dan suhu 27°C, sedangkan hasil jumlah bakteri *coliform* setelah penambahan dosis Kaporit $\{Ca(OCl)_2\}$ sebesar 1 gr/lit adalah 75 koloni/100 ml dengan pH 10 dan suhu 27°C, dengan persentase hasil keefektifan pengolahan sebesar 96,88%.

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai keefektifan penggunaan kaporit $\{Ca(OCl)_2\}$ dalam mengurangi bakteri *coliform* pada limbah cair rumah sakit PKU Muhammadiyah Surakarta.

B. Rumusan Masalah

Dosis kaporit $\{Ca(OCl)_2\}$ berapakah yang efektif dalam mengurangi bakteri *coliform* pada limbah cair rumah sakit PKU Muhammadiyah Surakarta ?

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui keefektifan dosis kaporit $\{Ca(OCl)_2\}$ dalam mengurangi bakteri *coliform* pada limbah cair rumah sakit PKU Muhammadiyah Surakarta.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui jumlah bakteri *coliform* sesuai tabel MPN sebelum dan sesudah dilakukan pengolahan dengan menggunakan kaporit $\{Ca(OCl)_2\}$.
- b. Mengetahui keefektifan kaporit dalam mengurangi bakteri *coliform* pada limbah cair rumah sakit.

D. Manfaat

1. Bagi Pihak Pengelola Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Surakarta

Sebagai alternatif dalam pengolahan limbah cair sebelum dibuang ke lingkungan dan adanya upaya untuk meningkatkan kesadaran baik semua pihak rumah sakit maupun keluarga pasien dalam menjaga maupun merawat lingkungan sekitar.

2. Bagi Prodi Kesmas

Menambah ilmu pengetahuan tentang cara pengolahan air limbah tentang keefektifan dosis kaporit $\{Ca(OCl)_2\}$ dalam mengurangi bakteri *coliform*.

3. Bagi Peneliti lain

Sebagai referensi dan data dasar bagi penelitian selanjutnya tentang keefektifan penggunaan kaporit $\{Ca(OCl)_2\}$ dalam mengurangi bakteri *coliform* pada limbah rumah sakit.