

# 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kegiatan industri merupakan salah satu model pembangunan di berbagai negara salah satunya Indonesia guna meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Perkembangan industri di Indonesia selain meningkatkan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat juga memberikan dampak yang kurang baik terhadap lingkungan (Nasir *et al.* 2015). Proses produksi pada suatu industri selain menghasilkan produk dengan nilai jual juga menghasilkan limbah. Semakin pesat industri di Indonesia dengan padatnya proses produksi mengakibatkan semakin banyak pula limbah yang dihasilkan. Limbah-limbah yang dihasilkan dapat berbentuk cair, padat, kebisingan maupun gas. Sebagian besar limbah yang dihasilkan dari proses produksi berbentuk cair (Moertinah 2010).

Limbah cair merupakan air yang mengandung berbagai polutan yang menjadikan kualitas air tersebut menurun. Beban polutan yang terdapat dalam limbah cair diantaranya mikroorganisme penyebab penyakit seperti bakteri, bahan-bahan organik yang dapat dirombak dan sukar dirombak, serta bahan anorganik yang dihasilkan dari kegiatan produksi (Hidayat 2016). Klorin merupakan salah satu bahan anorganik yang sering digunakan pada kegiatan produksi di berbagai sektor industri. Limbah yang mengandung klorin dapat mengakibatkan pencemaran perairan dan ekosistem air apabila dibuang secara langsung ke badan air.

Klorin dapat dengan mudah terlarut dalam air dan apabila kontak dengan uap air akan berubah bentuk menjadi asam hipoklorat (HClO) dan ion hipoklorit (ClO<sup>-</sup>). Kedua senyawa tersebut merupakan jenis residu klorin bebas yang digunakan dalam proses pengolahan air, desinfektan, pembersih dan pemutih. Konsentrasi residu klorin harus dipertahankan, karena pada konsentrasi rendah efektif dalam membunuh patogen dan virus dalam air. Residu klorin dengan konsentrasi yang lebih tinggi dapat menghasilkan senyawa trihalomethans (THMs) dalam jumlah besar. Senyawa tersebut memiliki efek yang berbahaya bagi makhluk hidup dan lingkungan (Gunjal *et al.* 2018). Oleh karena itu pentingnya diterapkan pemantauan dan pengontrolan jumlah residu klorin bebas sebelum dibuang ke badan air.

Kadar residu klorin bebas dapat ditentukan dengan berbagai metode pengujian salah satunya dapat ditentukan menggunakan metode spektrofotometri. Menurut APHA (2012), pengukuran klorin bebas menggunakan metode spektrofotometri pada prinsipnya didasarkan pada pembentukan kompleks warna merah dari hasil reaksi indikator *N,N-Diethyl-p-phenylenediamine* (DPD) dengan larutan yang mengandung klor bebas. Kompleks warna yang terbentuk diukur serapannya pada panjang gelombang 515 nm. Metode pengujian perlu dikonfirmasi terlebih dahulu sebelum digunakan secara rutin dalam laboratorium uji dengan melakukan verifikasi secara berkala.

Verifikasi merupakan suatu pengujian kinerja terhadap suatu metode standar yang ditetapkan dan bertujuan untuk konfirmasi ulang metode yang digunakan telah memenuhi persyaratan penggunaan. Verifikasi juga dilakukan untuk membuktikan bahwa laboratorium memiliki kinerja yang baik dan mampu

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

melakukan pengujian terhadap metode tersebut dengan hasil yang valid (Utami 2017). Pengujian ini bertujuan untuk mengonfirmasi metode penetapan residu klorin bebas dalam air limbah industri menggunakan metode spektrofotometri telah memenuhi syarat keberterimaan yang telah ditetapkan di Laboratorium Pengujian PT *East Jakarta Industrial Park* (EJIP) sebelum limbah tersebut dibuang ke badan air.

## 1.2 Tujuan

Praktik kerja lapangan bertujuan untuk memverifikasi metode penetapan residu klorin bebas dalam air limbah industri menggunakan metode spektrofotometri.

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Air Limbah

Air merupakan salah satu unsur terpenting bagi kehidupan manusia, hewan dan tanaman yang memiliki fungsi untuk mengangkut zat makanan, sumber energi, dan kebutuhan lainnya seperti mencuci, memasak serta minum. Menurut Kodoatie dan Sjariel (2010), air adalah senyawa kimia yang berbentuk cairan tidak berwarna, tidak berbau dan tidak memiliki rasa. Air mempunyai titik didih 100°C pada suhu tersebut air akan berubah bentuk menjadi uap dan pada suhu tertentu uap air ini akan berubah wujud kembali menjadi air. Suhu yang lebih dingin dibawah 0°C air akan berubah menjadi padatan (es atau salju). Air terdiri dari beberapa jenis diantaranya air laut, air tawar, dan air tanah. Penggunaan air dalam berbagai kegiatan dapat mengakibatkan pencemaran air.

Air limbah merupakan semua cairan yang dibuang dari pemukiman, perkantoran, dan kegiatan industri yang telah digunakan untuk berbagai keperluan dan mengandung beban polutan sehingga harus dikumpulkan dan dibuang. Air limbah sebelum dibuang ke badan air harus melewati pengolahan terlebih dahulu untuk menghilangkan bahan-bahan berbahaya yang dapat mencemari lingkungan (Khaliq 2015). Limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan industri mengandung zat organik tinggi, partikel yang tidak mudah mengendap dan juga logam berat. Limbah tersebut perlu dilakukan pemantauan serta pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan. Air limbah hanya boleh dibuang ke lingkungan jika telah memenuhi baku mutu. Pengolahan limbah cair dapat dilakukan dengan metode fisika, kimia dan biologi (Yuliasuti dan Cahyono 2017).

### 2.2 Klorin

Klorin ( $\text{Cl}_2$ ) merupakan salah satu unsur yang jarang dijumpai dalam bentuk bebas. Klorin umumnya terikat dengan senyawa lain membentuk garam natrium klorida ( $\text{NaCl}$ ) atau ion klorida. Klorin dapat dengan mudah larut dalam air, akan tetapi apabila bereaksi dengan uap bentuknya akan berubah menjadi asam