

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri merupakan salah satu kegiatan ekonomi yang cukup strategis untuk meningkatkan pendapatan dan perekonomian masyarakat secara cepat yang ditandai dengan meningkatnya penyerapan tenaga kerja, perkembangan teknologi dan meningkatnya devisa negara. Perkembangan di sektor industri, selain memberikan dampak positif, tetapi juga memberikan dampak yang negatif berupa limbah industri yang bila tidak dikelola dengan baik dan benar akan mengganggu keseimbangan lingkungan, sehingga pembangunan yang berwawasan lingkungan tidak dapat tercapai (Syafudin, 2007).

Air merupakan zat kehidupan, di mana tidak satupun makhluk hidup di planet bumi ini yang tidak membutuhkan air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 65–75% dari berat badan manusia dewasa terdiri dari air. Menurut ilmu kesehatan setiap orang memerlukan air minum sebanyak 2,5–3 liter setiap hari termasuk air yang berada dalam makanan. Manusia bisa bertahan hidup 2–3 minggu tanpa makan, tapi hanya 2–3 hari tanpa air minum. Secara global kuantitas sumber daya air di bumi relatif tetap, sedangkan kualitasnya semakin hari semakin menurun (Rahim, 2010). Penyebab penurunan kualitas air salah satunya berasal dari pabrik gula yang membuang limbah cairnya langsung ke badan sungai, yang berakibat mencemari air disekitar.

Pabrik gula merupakan salah satu industri yang menghasilkan limbah, baik limbah padat, gas, maupun limbah cair. Limbah yang dihasilkan oleh pabrik gula ini menjadi salah satu permasalahan apabila tanpa adanya proses IPAL yang baik, karena dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Limbah merupakan buangan

FAUZUL IMAM, 2013

Tingkat teksitas limbah cair industri gula tebu tana melalui proses IPAL terhadap danía magna
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

hasil produksi yang kehadirannya pada waktu dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena akan memberikan pengaruh yang merugikan (Adityanto,2007). Dibandingkan dengan limbah padat dan gas, limbah cair lebih menjadi sorotan karena limbah cair ini akan dibuang ke sungai yang airnya sering dimanfaatkan oleh masyarakat.

Menurut keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51/MENLH/10/1995, limbah cair adalah limbah dalam wujud cair yang dihasilkan oleh kegiatan industri dan dibuang ke lingkungan. Limbah cair terdapat bahan organik yang dapat bersifat toksik di perairan. Terdapat dua jenis limbah cair yang dihasilkan oleh pabrik gula, yaitu limbah cair pabrik dan limbah kondensor atau air pendingin. Air pendingin atau limbah kondensor ini dihasilkan oleh kondensasi uap dalam kondensor barometrik. Air pendingin ini memiliki kandungan senyawa organik yang berkisar antara 0–1.000 mg/L. Air limbah pabrik memiliki kandungan senyawa organik yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan air limbah kondensor karena air limbah pabrik ini gabungan dari beberapa limbah, yaitu air limbah proses, air dari bak penampungan abu boiler, dan air dari proses pencucian peralatan pabrik serta proses pembuatan susu kapur (Vawda, 2008).

Tawas (Aluminium sulfat) merupakan bahan koagulan yang sering digunakan di pengolahan air minum ataupun pada air buangan domestik, dikarenakan tawas dapat mengurangi konsentrasi warna dan bau (Linggawati,*et al.*,2002). Disamping itu tawas paling ekonomis, mudah diperoleh dipasaran dan mudah penyimpanan. Pemakaian tawas yang berlebihan mengakibatkan kandungan aluminium meningkat dalam air sungai. Aluminium adalah logam yang jika berlebihan akan mengganggu kesehatan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah nomor 20 tahun 1990 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air bahwa kadar maksimum untuk air kelas I logam Aluminium (Al) adalah 0,2 mg/L. Mengingat besarnya pengaruh dan akibat yang ditimbulkan oleh limbah industri gula ini, maka perlu dilakukan suatu penelitian untuk menguji toksisitas limbah cair yang dihasilkan dari pabrik gula yang berada di

daerah Cilegon, Banten terhadap organisme, khususnya terhadap organisme air. Hal ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah (PP) no.85 tahun 1999 tentang limbah, yang mengharuskan dilakukan pengujian berbagai limbah secara *Toxicity Concentration Leaching Procedure* (TCLP) dan *bioassay* untuk menentukan limbah tergolong ke dalam Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) atau bukan.

Alumunium (Al) yang masuk kedalam lingkungan perairan akan mengalami proses akumulasi secara biologis, karena hewan perairan memiliki kemampuan untuk menimbun bahan logam didalam tubuhnya. Akumulasi melalui proses biologis inilah yang disebut bioakumulasi (Hutagalung, 1984). Bioakumulasi akan mengganggu metabolisme organisme perairan dan melalui rantai makanan dapat berpengaruh terhadap kesehatan manusia. Salah satu hewan yang memegang peranan penting didalam ekosistem perairan adalah *Daphnia magna*. Hewan ini berperan sebagai konsumen primer dan sumber makanan bagi ikan didalam perairan. *Daphnia magna* tergolong ke dalam kelas *Crustacea* yang sensitif terhadap berbagai jenis zat pencemar termasuk logam berat. Penelitian ini menggunakan hewan yang merupakan standar dalam uji toksisitas APHA (2005) dan berperan sebagai indikator pencemaran di dalam suatu perairan. Hasil uji toksisitas diharapkan dapat digunakan untuk menentukan toksisitas limbah industri gula terhadap *Daphnia magna*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

" Bagaimanakah tingkat toksisitas limbah cair industri gula tebu tanpa melalui proses IPAL terhadap *Daphnia magna*?".

Dari rumusan masalah yang ada, maka dapat diuraikan menjadi beberapa pertanyaan penelitian. Pertanyaan penelitian yang diajukan ialah:

1. Berapa nilai *median lethal concentration* (LC₅₀) 24 jam limbah cair industri gula tebu tanpa melalui proses IPAL dengan hewan uji *Daphnia magna*?

FAUZUL IMAM, 2013

Tingkat toksisitas limbah cair industri gula tebu tanpa melalui proses IPAL terhadap *Daphnia magna*
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

2. Berapa nilai *median lethal concentration* (LC_{50}) 48 jam limbah cair industri gula tebu tanpa melalui proses IPAL dengan hewan uji *Daphnia magna*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menguji tingkat toksisitas limbah cair industri gula tebu tanpa melalui proses IPAL terhadap *Daphnia magna* berdasarkan nilai LC_{50} .

D. Variabel Penelitian

Variabel dari penelitian ini antara lain :

1. Variabel Bebas : konsentrasi larutan uji dari limbah cair industri gula tebu tanpa melalui proses IPAL
2. Variabel Terikat : tingkat mortalitas *Daphnia magna* pada waktu pengamatan 24 jam dan 48 jam.
3. Variabel Kontrol : pH, suhu, jenis organisme uji, tempat perlakuan, jumlah organisme setiap perlakuan.

E. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Organisme uji yang digunakan adalah *Daphnia magna* yang berasal dari Pusat Litbang Sumber Daya Air (PUSAIR) dan di kultur di Laboratorium Ekologi Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI.
2. *Daphnia magna* yang digunakan adalah neonate yang berumur kurang dari 24 jam.
3. Limbah diperoleh dari PT.ANGEL PRODUCT, yang merupakan salah satu industri gula yang berada di daerah Bojonegara, Kota Cilegon, Banten.

FAUZUL IMAM, 2013

Tingkat toksisitas limbah cair industri gula tebu tanpa melalui proses IPAL terhadap *Daphnia magna*
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui tingkat toksisitas limbah cair industri gula tebu tanpa melalui proses IPAL terhadap *Daphnia magna*.
2. Sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan toksisitas limbah cair industri gula tebu tanpa melalui proses IPAL.
3. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai data ilmiah untuk perkembangan ilmu biologi khususnya uji hayati.

G. Asumsi

Penelitian ini memiliki asumsi sebagai berikut:

1. *Daphnia magna* merupakan hewan uji yang paling sensitif untuk pengujian toksisitas (ISO, 1982).
2. *Daphnia magna* diketahui sensitif terhadap berbagai jenis bahan kimia termasuk logam berat (Tatarazako, et al., 2007).
3. Neonate *Daphnia magna* merupakan hewan uji paling sensitif, jika dibandingkan dengan *Planaria sp* dan *Poecilia reticulata* (APHA, 2005).

H. Hipotesis

Limbah industri adalah semua jenis bahan sisa atau bahan buangan yang berasal dari hasil samping atau suatu proses industri. Limbah industri dapat menjadi pencemar yang sangat berbahaya bagi lingkungan hidup, khususnya untuk perairan

FAUZUL IMAM, 2013

Tingkat toksisitas limbah cair industri gula tebu tanpa melalui proses IPAL terhadap *Daphnia magna*
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

sungai. Limbah cair industri gula tebu termasuk dalam kriteria memiliki toksisitas tinggi, karena dilihat dari hubungan LC_{50} dan tingkat toksisitasnya memiliki nilai LC_{50} 24 dan 48 jam diantara 1-10 mg/L.

