

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri penyamakan kulit merupakan salah satu industri yang mengolah kulit mentah menjadi kulit tersamak melalui beberapa tahap proses. Setiap tahap proses membuang limbah dan jika tidak diolah dengan tepat dan baik dapat mencemari lingkungan (Prayitno, 2009). Pencemaran yang terjadi antara lain disebabkan oleh bahan-bahan kimia yang digunakan dalam tahapan-tahapan proses yang tidak diserap dengan sempurna oleh kulit yang diolah, sehingga limbah yang timbul pada proses basah masih mengandung sisa-sisa bahan kimia dalam jumlah yang cukup besar, termasuk unsur logam. Salah satu logam yang berbahaya adalah krom (Cr) (Lasindrang, 2014).

Sumatera Barat memiliki industri penyamakan kulit berupa Puskesmas (Pusat Kesehatan Hewan) Padang Panjang. Puskesmas ini memiliki UPTD (Unit Pelaksana Tingkat Daerah) Pengolahan Kulit Padang Panjang. Industri ini memiliki kapasitas produksi sebanyak 48-60 ton pertahun dan menghasilkan $\pm 7,2-9,6$ ton limbah kulit pertahunnya, serta menghasilkan limbah cair sebanyak $\pm 12-16$ m³ dalam sekali produksi yaitu limbah cair yang mengandung logam Cr dan memanfaatkan Cr sebagai bahan penyamak. UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang membuang limbah cair ke Sungai Batang Anai yang mengalir di sepanjang jalan raya Silaiang Padang Panjang setelah diolah di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) (UPTD Padang Panjang, 2016). Kondisi eksisting Sungai Batang Anai memiliki ketinggian ± 550 m dpl, berbatu besar, dan topografi yang relatif curam sehingga kecepatan arus air tinggi. Sungai tersebut terdapat beberapa ikan yang dikonsumsi oleh masyarakat salah satunya adalah ikan garing (*Tor Tembra C.V.*).

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 5 tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah, konsentrasi total Cr dalam limbah cair penyamakan kulit sebesar 0,6 mg/l. Konsentrasi total Cr yang didapatkan setelah dilakukan penelitian pendahuluan pada limbah cair dari *outlet* IPAL yaitu

8,09 mg/l, dan hasil Cr⁶⁺ yang terdapat pada outlet yaitu 5,16 mg/l. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, konsentrasi logam Cr⁶⁺ dalam badan air sebesar 1 mg/l. Konsentrasi logam Cr⁶⁺ yang didapatkan setelah dilakukan penelitian pendahuluan pada badan air yang terpapar limbah cair yaitu 1,57 mg/l, dan hasil total Cr yang terdapat pada badan air sebesar 2,81 mg/l. Jika dibandingkan dengan konsentrasi yang didapatkan, konsentrasi total Cr dan logam Cr⁶⁺ sudah melebihi baku mutu. Logam Cr di perairan dapat mengakibatkan efek letal maupun efek subletal seperti mengganggu pertumbuhan, tingkah laku dan karakteristik morfologi berbagai organisme akuatik (Effendie, 2003). Logam berat jika masuk ke dalam tubuh makhluk hidup akan mengalami biokonsentrasi, bioakumulasi dan biomagnifikasi (Darmono, 2001).

Bioakumulasi sering diartikan sebagai pengangkutan bahan pencemar, baik organik maupun anorganik ke bagian dalam sel hidup (Barron, 1995). Mekanisme terjadinya bioakumulasi pada berbagai jenis bioakumulator diawali oleh masuknya bahan polutan baik organik maupun anorganik ke perairan sungai yang kemudian menyebabkan perubahan kualitas perairan di muara sungai, karena muara merupakan suatu ekosistem, maka setiap perubahan komponen abiotik akan direspon oleh komponen biotik (Darmono, 1995). Daging merupakan salah satu tempat terjadinya akumulasi logam akibat toksikan yang diserap oleh insang ataupun penyerapan melalui kulit, selanjutnya disebarkan ke seluruh tubuh melalui darah, sehingga terjadi penimbunan logam berat pada daging (Klaassen, 2001). Hati merupakan organ yang paling banyak mengakumulasi zat toksik. Sebagian zat toksik yang masuk ke dalam tubuh setelah diserap oleh sel yang akan dibawa ke hati oleh vena porta hati, sehingga hati berpotensi mengalami kerusakan (Loomis, 1978). Kemampuan ikan dalam mengakumulasi logam dinyatakan dengan *Bioconcentration Factor* (BCF). Analisis statistik BCF digunakan untuk mengetahui nilai kemampuan absorpsi jaringan terhadap pajanan logam berat (Dewi 2010).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Ramoliya *et al* (2007) pada ikan lele (*Clarias batrachus*) yang terpapar logam Cr⁶⁺ selama 21 hari, pada hari ke-1 konsentrasi logam Cr⁶⁺ pada daging ikan lele sebesar 1,148 mg/kg dan pada hati

sebesar 2,993 mg/kg, pada hari ke-7 konsentrasi logam Cr^{6+} pada daging ikan lele sebesar 1,547 mg/kg dan pada hati sebesar 3,484 mg/kg, pada hari ke-15 konsentrasi logam Cr^{6+} pada daging ikan lele sebesar 1,349 mg/kg dan pada hati sebesar 3,504 mg/kg, pada hari ke-21 konsentrasi logam Cr^{6+} pada daging ikan lele sebesar 2,773 mg/kg dan pada hati sebesar 4,249 mg/kg. Penelitian yang dilakukan El-Shafei (2016) pada ikan nila yang terpapar logam Cr^{6+} selama 28 hari, dengan variasi konsentrasi Cr^{6+} adalah 10 mg/l, 15 mg/l, 20 mg/l, 25 mg/l, 30 mg/l, hasil penelitian menunjukkan bahwa akumulasi logam Cr^{6+} secara bertahap meningkat pada daging selama periode paparan. Kandungan Cr^{6+} pada daging berkisar 2,43-10,81 $\mu\text{g/g}$.

Hasil uji pemeriksaan terhadap limbah cair UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang serta hasil uji pemeriksaan pada badan air, bahwa kadar logam Cr^{6+} melebihi baku mutu. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang seberapa besar bioakumulasi Cr^{6+} yang diakibatkan oleh limbah cair UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang pada organ daging dan hati ikan garing dengan menghitung nilai BCF.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis bioakumulasi Cr^{6+} dalam limbah cair industri penyamakan kulit terhadap ikan garing.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis konsentrasi logam Cr^{6+} pada organ daging dan hati ikan garing pada skala laboratorium dan skala lapangan;
2. Menganalisis bioakumulasi logam Cr^{6+} berdasarkan nilai BCF pada organ daging dan hati ikan garing akibat paparan limbah cair UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang pada skala laboratorium dan skala lapangan;
3. Menganalisis secara statistik hubungan antara konsentrasi dan lama paparan Cr^{6+} limbah cair UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang terhadap bioakumulasi pada organ daging dan hati ikan garing pada skala laboratorium.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

Memberikan informasi sebagai bahan pertimbangan bagi pengelola industri dan pemerintah daerah dalam membuat kebijakan terkait pengendalian pencemaran terutama logam Cr^{6+} di perairan sekitar UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah:

1. Sampel limbah cair UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang diambil pada *outlet* (setelah dilakukan pengolahan limbah). Parameter kualitas limbah cair yang diukur adalah Cr^{6+} yang diperoleh nilai sebesar 5,16 mg/l;
2. Uji bioakumulasi daging dan hati ikan garing dilakukan di laboratorium dan di lapangan, ikan diambil pada satu stasiun yang mewakili Kota Padang Panjang yang terletak di Nagari Silaiang Bawah (Azhar, 2016);
3. Nilai LC_{50-96} jam limbah cair UPTD Pengolahan Kulit terhadap ikan garing yaitu 15,41% (Zupit, 2018);
4. Konsentrasi yang digunakan dalam uji ini sebanyak 4 konsentrasi yaitu 0% sebagai kontrol, 10%, 20% dan 30% dari LC_{50-96} jam (Sprague, 1971);
5. Hewan uji yang digunakan adalah ikan garing dengan ukuran 10-13 cm dan berat 16-17 g. Aklimatisasi dilakukan selama 7 hari (OECD, 1992) pada skala laboratorium, sedangkan pada skala lapangan hewan uji yang digunakan adalah ikan garing dengan berat 25-35 g dan 16-17 g;
6. Waktu pengamatan selama 30 hari. Pengukuran DO, pH dan suhu dilakukan setiap hari pada limbah cair. Konsentrasi Cr^{6+} pada daging dan hati ikan garing diukur pada hari ke 0, 10, 20 dan 30 (Yulaipi dan Aunurohim, 2013) pada skala laboratorium;
7. Analisis konsentrasi Cr^{6+} pada organ daging dan hati ikan garing menggunakan *Spechtrophotometry* pada skala laboratorium dan skala lapangan;
8. Analisis bioakumulasi Cr^{6+} pada hewan uji ikan garing yaitu pada organ daging dan hati dengan analisis statistik regresi korelasi, pengukuran nilai BCF

serta uji ANOVA pada skala laboratorium, pada skala lapangan juga dilakukan analisis bioakumulasi Cr^{6+} pada hewan uji, dan pengukuran nilai BCF.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang limbah cair, UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang, limbah penyamakan kulit, logam berat Cr, toksisitas dan bioakumulasi, ikan garing (*Tor tambra* C.V.) sebagai hewan uji, faktor fisik dan kimia air yang mempengaruhi bioakumulasi logam, akumulasi logam pada daging dan hati ikan, penelitian terkait bioakumulasi, metode destruksi, metode statistik, dan uji *analysis of variance* (ANOVA).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang tahapan penelitian dan metode analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan data hasil penelitian disertai dengan pembahasannya.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan simpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan.