

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri penyamakan kulit merupakan industri yang mengolah kulit mentah menjadi kulit jadi dengan menggunakan beberapa zat kimia dalam proses produksinya. Salah satu logam berat yang digunakan sebagai zat penyamak adalah logam Krom (Cr). Limbah industri penyamakan kulit berpotensi dapat mencemari lingkungan yang ada disekitarnya apabila tidak dilakukan pengolahan dengan baik. Jika limbah dari industri tersebut dibuang ke lingkungan tanpa diolah terlebih dahulu maka dapat menyebabkan penurunan kualitas lingkungan sehingga berpengaruh pada ekosistem (Farid, 2015).

Salah satu industri penyamakan kulit yang ada di Sumatera Barat adalah UPTD (Unit Pelaksana Tingkat Daerah) Pengolahan Kulit Padang Panjang yang menggunakan logam Cr sebagai zat penyamaknya. UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang memiliki kapasitas produksi sebanyak 48-60 ton pertahun dan menghasilkan $\pm 7,2-9,6$ ton limbah kulit pertahun. UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang juga menghasilkan limbah cair $\pm 12-16$ m³ dalam sekali produksinya (UPTD Padang Panjang, 2016). UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang dibuang ke Sungai Batang Anai yang mengalir di sepanjang jalan raya Silaiang Bawah Padang Panjang setelah diolah di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).

Logam berat yang ada dalam badan perairan akan mengalami proses pengendapan dan terakumulasi dalam sedimen, kemudian terakumulasi dalam tubuh perairan salah satunya ikan, baik melalui insang maupun melalui rantai makanan dan akhirnya akan sampai pada manusia. Fenomena ini disebut sebagai bioakumulasi (Dahuri dkk., 1996). Kemampuan organ ikan dalam mengakumulasi logam Cr⁶⁺ dinyatakan dengan *Bioconcentration Factor* (BCF). Faktor biokonsentrasi dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan makhluk hidup dalam menyerap dan menyimpan suatu bahan pencemar (Connell dan Miller, 2006).

Logam Cr^{6+} dapat terakumulasi pada insang dan usus ikan. Kadar logam Cr^{6+} terakumulasi paling tinggi pada insang ikan disebabkan proses fisiologis yang terjadi pada tubuh ikan yaitu proses masuknya logam berat bersamaan dengan air yang secara difusi diserap oleh insang. Logam Cr^{6+} yang terdapat pada perairan akan menumpuk pada insang ikan yang mempengaruhi kerusakan insang dan mengganggu aktivitas pernapasan ikan (Ciftci *et al*, 2010). Logam Cr^{6+} terakumulasi pada usus dikarenakan air masuk secara langsung melalui mulut ikan secara osmosis atau bersamaan ketika ikan mengambil makanan (Windarti, 2007). Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan organ insang dan usus sebagai parameter dalam mengetahui akumulasi logam Cr^{6+} .

Organisme air yang terkena dampak akibat keberadaan limbah cair dari UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang adalah ikan garing (*Tor tambra* C.V.). Ikan garing terdapat di Sungai Batang Anai yang mengalir di sepanjang jalan raya Silaiang Bawah Padang Panjang. Kondisi Sungai Batang Anai berbatu besar dan topografi yang relatif curam sehingga kecepatan arus air tinggi. Ikan garing banyak dikonsumsi oleh masyarakat sekitar, sehingga dapat digunakan sebagai hewan uji hayati. Ikan garing termasuk *famili Cyprinidae* di Indonesia, yang berkerabat dekat dengan ikan mas.

Penelitian yang dilakukan El- Shafei (2016) tentang Bioakumulasi Cr^{6+} pada insang, otot dan kulit ikan air tawar. Ikan yang digunakan adalah ikan nila, dengan lama paparan selama 28 hari. Kandungan Cr^{6+} tertinggi terdapat pada insang dengan konsentrasi 30 mg/l pada hari ke 28 sebesar 44,83 mg/l. Hasilnya menunjukkan Cr^{6+} lebih banyak terakumulasi dalam sampel insang daripada kulit dan otot. Penelitian Yilmaz *et al*. (2010) melakukan penelitian Penyerapan dan distribusi Cr^{6+} dalam jaringan insang, kulit dan otot ikan air tawar. Ikan yang digunakan adalah ikan air tawar, dengan lama paparan 28 hari. Variasi konsentrasi yang digunakan yaitu 10, 15, 20, 25 dan 30 mg/l. Kandungan Cr^{6+} tertinggi terletak di insang dengan rentang 3,11-45,23 mg/g. Zhang *et al*, (2007) melakukan penelitian tentang Analisis Logam Berat pada Usus Ikan di Bagian Banan Chongqing dari Waduk Three Gorges, China. Nilai Cr yang diperoleh yaitu 0,209 $\mu\text{g/g}$ pada usus ikan. Cr yang terdeteksi pada semua sampel berkisar antara 0,05-0,45 $\mu\text{g/g}$ pada usus dan konsentrasi tertinggi (0,45 $\mu\text{g/g}$) terdapat pada usus

Leptobotia elongata dan *Coreius guichenoti*. Logam berat di usus lebih tinggi dari pada di otot sehingga nilai-nilai seperti Cr, Cu dan Hg dalam usus secara signifikan lebih tinggi dari pada otot ($P < 0,05$). Berdasarkan penelitian Prastyo dkk (2016) tentang Bioakumulasi Logam Krom (Cr) pada Insang, Hati dan Daging Ikan Gabus. Kandungan Cr yang terdeteksi pada insang ikan gabus sebesar 4,43 mg/kg, diketahui bahwa telah melebihi ambang batas dan didapatkan bahwa kemampuan organ ikan dalam mengakumulasi logam Cr dengan menghitung BCF tergolong sifat akumulatif rendah.

Hasil uji pemeriksaan terhadap limbah cair UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang, diketahui bahwa kadar Total Cr pada *outlet* IPAL sebesar 8,09 mg/l. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Total Cr yaitu sebesar 0,6 mg/l, hasil yang diperoleh pada *outlet* melebihi baku mutu. Hasil Cr^{6+} yang terdapat pada *outlet* yaitu 5,16 mg/l. Hasil uji pemeriksaan terhadap badan air Sungai Batang Anai diperoleh kadar Total Cr sebesar 2,81 mg/l, sedangkan hasil Cr^{6+} diperoleh 1,57 mg/l dari hasil tersebut berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yaitu sebesar 1 mg/l, hasil yang diperoleh pada badan air melebihi baku mutu. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang seberapa besar bioakumulasi logam Cr^{6+} yang diakibatkan oleh limbah cair UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang pada organ insang dan usus ikan garing dengan menghitung nilai BCF.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pencemaran logam Cr^{6+} akibat limbah cair UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang pada organ insang dan usus ikan garing.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis konsentrasi, nilai BCF dan bioakumulasi Cr^{6+} pada organ insang dan usus ikan garing skala laboratorium dan skala lapangan akibat paparan dari limbah cair UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang;

2. Menganalisis hubungan antara konsentrasi dan lama paparan Cr^{6+} pada limbah cair UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang dengan bioakumulasi pada organ insang dan usus ikan garing.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah memberikan informasi sebagai bahan pertimbangan bagi pengelola industri, pemerintah dan *stakeholder* terkait dalam membuat kebijakan pengendalian pencemaran terutama logam Cr^{6+} di perairan sekitar industri penyamakan kulit.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup atau batasan masalah pada pengerjaan Tugas Akhir ini meliputi:

1. Lokasi pengambilan sampel limbah cair dilakukan di *outlet* IPAL UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang;
2. Parameter kualitas limbah cair UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang yang diukur adalah logam Krom Heksavalen (Cr^{6+});
3. Analisis bioakumulasi pada organ insang dan usus ikan garing dalam uji lapangan yang diambil pada 1 stasiun yang mewakili Nagari Silaiang Bawah Padang Panjang (Azhar, 2016);
4. Nilai LC_{50-96} jam dari limbah cair UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang terhadap ikan garing yaitu 15,41% (Zupit, 2018);
5. Variasi konsentrasi yang digunakan dalam uji ini yaitu 0% (kontrol), 10%, 20% dan 30% dari LC_{50-96} jam (Sprague, 1971);
6. Hewan uji yang digunakan adalah ikan garing, dengan berat 16-17 gram (ukuran 10-13 cm) pada skala laboratorium dan pada skala lapangan menggunakan berat 16-17 gram dan 25-35 gram;
7. Aklimatisasi hewan uji dilakukan selama 7 hari (OECD, 1992). Ikan garing diberi makan dengan pelet 2 kali sehari (Yulaipi dan Aunurohim, 2013);
8. Waktu pengamatan selama 30 hari. Dilakukan pengukuran DO, pH dan suhu setiap hari. Konsentrasi Cr^{6+} pada insang dan usus ikan garing diukur pada hari ke-0, 10, 20 dan 30 (Yulaipi dan Aunurohim, 2013);

9. Analisis kandungan logam Cr^{6+} pada organ insang dan usus ikan garing baik pada skala laboratorium dan lapangan menggunakan metode destruksi dan *Spechtrphotometry*;
10. Analisis data berupa nilai *Bioconcentration Factor* (BCF), analisis statistik regresi dan korelasi, serta uji ANOVA pada skala laboratorium;
11. Skala lapangan menggunakan pengukuran nilai *Bioconcentration Factor* (BCF).

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

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 industri penyamakan kulit, UPTD pengolahan kulit Padang Panjang, limbah industri penyamakan kulit, toksisitas dan bioakumulasi, penelitian bioakumulasi terdahulu, pemilihan hewan uji, ikan garing, akumulasi logam pada organ insang dan usus ikan, analisis statistik dan destruksi.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan umum penelitian, penelitian pendahuluan, metode 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 kesimpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan.