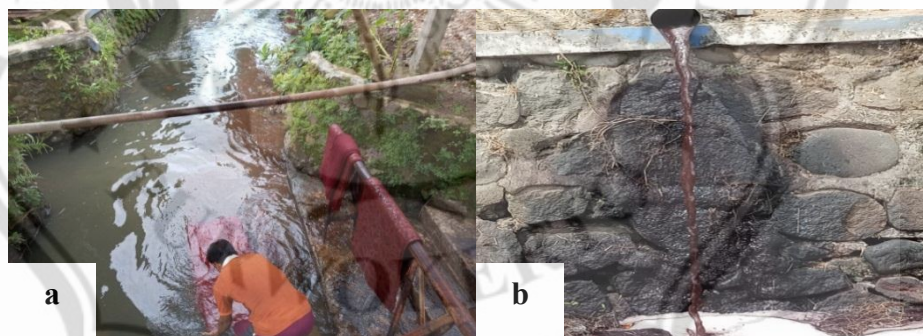


## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Batik adalah salah satu bagian dari budaya Indonesia yang keterampilannya telah diwariskan secara turun-temurun. Pada zaman dahulu, keterampilan membatik digunakan sebagai mata pencaharian bagi perempuan-perempuan di Indonesia. Perempuan-perempuan pada zaman dahulu, memanfaatkan alat sederhana untuk menghasilkan batik, akan tetapi pada masa kini batik mulai dikembangkan secara industri sehingga pengerjaannya teralihkan dari cara sederhana menjadi modern. Di Banyumas sendiri terdapat industri batik yang terletak di Desa Sokaraja Kulon, yaitu rumah batik “R” Sokaraja.



**Gambar 1.1. Kondisi Limbah Batik**  
**(a) Proses pencucian batik di aliran sungai; (b) Pipa pembuangan**  
**Limbah Cair Batik yang di alirkan ke Sungai**

Rumah batik “R” Sokaraja merupakan salah satu sentra industri batik rumahan yang menggunakan beberapa jenis pewarna sintetis, diantaranya adalah naptol, garam naptol, dan malam atau lilin. Ketiga jenis pewarna ini, mengandung banyak  $\text{Cr}^{6+}$  yang dapat mencemari lingkungan.

Sebagai sentra industri batik, rumah batik “R” Sokaraja dalam menjalankan produksi tentu saja menghasilkan limbah sisa pewarnaan batik. Limbah batik berupa limbah cair yang berasal dari air sisa pewarnaan batik. Limbah cair di Rumah Batik “R” Sokaraja biasanya dialirkan langsung ke saluran irigasi yang langsung menuju ke Sungai Pelus.

Limbah cair hasil proses pewarnaan mengandung zat warna tinggi yang bersifat sintetik dan sulit diuraikan sehingga mengakibatkan pencemaran air di sungai irigasi tersebut. Pencemaran air yang disebabkan oleh zat warna terjadi karena kandungan zat warna melebihi baku mutu atau kadar aman yang telah ditetapkan, sehingga air yang terdapat di saluran industri batik tidak dapat dikonsumsi. Air yang terdapat di saluran industri batik mengandung limbah organik dan limbah anorganik. Keberadaan limbah anorganik maupun organik sangat berbahaya bagi kesehatan apabila dikonsumsi.

Sebenarnya, pengelolaan limbah proses pewarnaan batik di Rumah batik “R” Sokaraja sudah dilakukan secara baik, hal ini terlihat dari tersedianya tempat penampungan limbah pewarnaan batik. Namun dalam operasionalnya seringkali ditemui adanya pembuangan limbah pewarnaan batik secara langsung ke badan air tanpa melalui proses penampungan dan pengendapan. Hal ini menyebabkan terjadinya pencemaran air atau sungai di sekitar lokasi produksi karena limbah batik tersebut diyakini masih mengandung banyak senyawa kimia berbahaya dan salah satunya adalah senyawa  $\text{Cr}^{6+}$ .

Air yang terkena limbah, apabila dilihat memiliki warna yang sangat pekat. Keberadaan bahan anorganik dalam air dapat meningkatkan kekeruhan, dengan demikian mencegah penetrasi cahaya dan difusi oksigen ke air. Keberadaan bahan anorganik yang sulit didegradasi didalam air akan mengganggu kehidupan makhluk hidup di perairan (Lestari,dkk., 2018). Masuknya bahan organik ataupun anorganik secara terus menerus dapat mengakibatkan kualitas perairan tersebut akan melebihi baku mutu yang telah ditetapkan (Rahmanto,dkk., 2016). Limbah anorganik dari zat warna mengandung logam-logam berat seperti Cd, Cu, Pb, Zn, dan Cr. Keberadaan logam – logam berat tersebut menyebabkan air yang tercemar memiliki kadar BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS (*Total Suspended Solid*), pH tinggi, keruh, memiliki DO (*Dissolved Oxygen*) yang rendah serta mengandung logam berat yang menimbulkan kualitas air menurun serta menimbulkan gangguan pada organisme perairan dan manusia (Hidayat, 2017).

Salah satu logam berat yang menjadi masalah bagi pencemaran lingkungan adalah kromium (Cr). Logam kromium yang menjadi kontaminan bagi lingkungan adalah kromium heksavalen ( $\text{Cr}^{6+}$ ). Kromium heksavalen ( $\text{Cr}^{6+}$ ) mempunyai sifat *persisten*, *bioakumulatif*, *toksik*, dan tidak mampu terurai dalam lingkungan, serta terakumulasi dalam tubuh manusia melalui rantai makanan. Menurut Shanker , dkk., (2005), Kadar  $\text{Cr}^{6+}$  yang tinggi yang terserap dalam tubuh mampu menyebabkan toksik pada tubuh. Logam berat mampu menimbulkan berbagai macam penyakit,

oleh karena itu keberadaannya harus diminimalisir untuk mengurangi berbagai macam dampak yang ditimbulkan. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi kadar logam berat adalah dengan meningkatkan kembali kualitas air yang telah tercemar.

Peningkatan kualitas air sangat diperlukan untuk mengembalikan kondisi semula air di lingkungan. Upaya pemulihan kembali lingkungan ke kondisi semula di lingkungan yang telah tercemar dapat dilakukan dengan cara bioremediasi. Bioremediasi adalah cara untuk mengembalikan kondisi lingkungan dan memulihkan keadaan lingkungan melalui mikroorganisme atau makhluk hidup yang hidup di daerah tercemar (Rahmanto, dkk.,2016). Teknik bioremediasi dapat dilakukan dengan mengandalkan mikroba indigen atau dapat ditingkatkan dengan penambahan mikroba eksogen ( Maulana, dkk., 2017).

Perairan yang tercemar limbah cair batik memiliki beberapa mikroorganisme lokal yang disebut sebagai bakteri *Indigenous*. Selain bakteri *Indigenous*, terdapat beberapa bakteri yang memiliki kemampuan mendegradasi limbah anorganik berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Maulana, dkk., (2017), diantaranya adalah *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri gram positif dimana dinding selnya mengandung peptidoglikan yang menjadi tempat pengendapan logam yang efisien. Sebagai bakteri yang mampu mengendapkan logam, *Staphylococcus* sp. dapat digunakan sebagai agen bioremediasi yang penggunaannya dapat

diaplikasikan dengan tumbuhan air yang dapat meremediasi seperti kayu apu (*Pistia stratiotes*).

Tumbuhan kayu apu (*Pistia stratiotes*) merupakan tumbuhan air yang biasa dijumpai mengambang di atas permukaan air. Tumbuhan kayu apu digunakan sebagai pembersih dari pencemaran air. Tumbuhan kayu apu memiliki akar yang menggantung dan tumbuh di air yang tenang. Penggunaan tumbuhan kayu apu dan bakteri *Staphylococcus* sp. sebagai agen bioremediasi dinilai efektif karena lebih toleran dan mampu bertahan hidup dari zat-zat berbahaya yang ditimbulkan oleh logam berat dari limbah batik. Penggunaan kayu apu dan bakteri *Staphylococcus* sp. sebagai agen bioremediasi dirasa dapat menjadi solusi baru untuk mengurangi pencemaran air karena terkontaminasi limbah cair batik.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka perumusan masalah yang ditemukan dalam penelitian ini yaitu :

1. Apakah bakteri *Staphylococcus* sp. dan tumbuhan kayu apu (*Pistia stratiotes*) memiliki potensi untuk menurunkan kandungan Kromium heksavalen  $\text{Cr}^{6+}$  pada limbah cair industri batik dari rumah batik R Sokaraja?
2. Bagaimana pengaruh kombinasi *Staphylococcus* sp. dan kayu apu terhadap kandungan  $\text{Cr}^{6+}$  yang terdapat pada limbah cair industri dari rumah batik “R” Sokaraja?

### C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas tujuan dalam penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui potensi bakteri *Staphylococcus* sp. dan tumbuhan kayu apu (*Pistia stratiotes*) dalam menurunkan kandungan  $\text{Cr}^{6+}$  pada perairan yang tercemar limbah cair batik
2. Mengetahui perlakuan yang paling efektif dari bakteri *Staphylococcus* sp. dan tumbuhan kayu apu (*Pistia stratiotes*) dalam menurunkan kandungan  $\text{Cr}^{6+}$  pada limbah cair industri batik

### D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

#### 1. Teoritis

Memperkaya konsep atau teori dalam ilmu biologi, khususnya pengendalian lingkungan yang tercemar menggunakan teknik bioremediasi.

#### 2. Praktis

##### a. Bagi Penulis

Menambah wawasan dan pengetahuan penulis tentang potensi bakteri sebagai agen bioremediasi untuk menguraikan logam yang ada pada lingkungan yang tercemar limbah, sehingga dapat menjadi acuan untuk penelitian – penelitian selanjutnya.

b. Bagi Masyarakat

Penelitian ini berguna untuk memberikan wawasan terhadap masyarakat dalam mengenal dan mengetahui permasalahan mengenai pencemaran air sungai dan solusi yang harus dilakukan untuk mengembalikan kualitas air di sungai, sehingga masyarakat dapat menjaga dan melestarikan air sungai.

c. Bagi Pemilik Industri Batik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kandungan zat berbahaya pada limbah cair industri batik dan solusi bioremediasi menggunakan jenis bakteri dan tumbuhan yang dapat digunakan untuk pengelolaan limbah cair batik sehingga dapat diaplikasikan secara luas di setiap pabrik.