

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Kasus pencemaran air menjadi salah satu masalah lingkungan yang memprihatinkan hampir di berbagai negara berkembang, termasuk Indonesia. Peningkatan kasus pencemaran air di Indonesia membuat banyak pakar mengembangkan berbagai usaha penanggulangannya. Dilansir dari harian Nasional Republika tahun 2019 bahwa 82% dari 550 sungai yang tersebar di Indonesia dalam keadaan tercemar. Pencemaran air ini sebagian besar diakibatkan oleh aktivitas manusia. Limbah-limbah yang merusak ekosistem air, diantaranya limbah domestik, limbah industri, insektisida dan pestisida, serta deterjen dan pupuk [1]. Berbagai regulasi pemerintah dikeluarkan dalam upaya memberikan gambaran mengenai pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, seperti UU No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air dan PP No. 82 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Salah satu penanggulangan pencemaran air dapat dilakukan dengan menggunakan proses adsorpsi. Proses adsorpsi merupakan suatu proses penyerapan fluida melalui kontak dengan adsorben [2]. Adsorben merupakan suatu material berpori yang dapat menyerap komponen-komponen tertentu dalam air [2, 3]. Komponen-komponen tersebut dapat berupa partikel-partikel berbahaya termasuk zat pewarna yang terkandung dalam air [4].

Dalam studi ini, material adsorben yang berupa hidrogel selulosa/TiO<sub>2</sub> (CELL-TIO<sub>2</sub>) digunakan sebagai adsorben untuk pemurnian air dari zat pewarna. Hidrogel sendiri merupakan suatu material yang dapat menyerap dan melepaskan air secara bolak-balik. Pada saat dalam keadaan menyerap, hidrogel dapat menahan air dan mengalami pembesaran volume (*swelling*) [5]. Selain dapat menyerap air limbah, modifikasi hidrogel selulosa dengan titanium dioksida (TiO<sub>2</sub>) bertujuan untuk memberikan sifat fotokatalitik dalam degradasi pewarna dalam air [6-9]. Titanium dioksida (TiO<sub>2</sub>) juga memiliki kemampuan menguraikan senyawa organik yang berbahaya yang terkandung di dalam air [10]. Titanium dioksida (TiO<sub>2</sub>) sebagai agen antibakteri juga dapat membunuh bakteri patogen penyebab bau dalam air [11]. Kemampuan adsorpsi dan desorpsi pada hidrogel ini juga menguntungkan dalam segi ekonomi karena hidrogel dapat digunakan berkali-kali untuk pengolahan air limbah. Tujuan dari studi ini adalah merancang diagram alir proses

pembuatan hidrogel dari selulosa dan titanium dioksida ( $\text{TiO}_2$ ) sebagai adsorben dalam proses pengolahan air limbah.

## **I.2. Bentuk Inovasi**

Bentuk inovasi yang ditawarkan dalam produk CELL- $\text{TiO}_2$  adalah adanya penambahan partikel  $\text{TiO}_2$  yang membuat adsorben ini berbeda dengan adsorben umum lainnya.  $\text{TiO}_2$  memiliki sifat fotokatalitik yang dapat mendegradasi pewarna dan senyawa-senyawa organik yang berbahaya di dalam air. Selain itu,  $\text{TiO}_2$  memiliki kemampuan antibakteri yang dapat membunuh bakteri patogen yang dapat menurunkan kualitas air bersih. CELL- $\text{TiO}_2$  tidak hanya mengadsorpsi limbah namun juga dapat mendegradasinya menjadi karbon dioksida dan air. Proses aktivasinya relatif mudah hanya dengan merendam di air selama 1-2 hari.

## **I.3. Bentuk Produk**

Bentuk produk pada e-KP ini adalah hidrogel selulosa/ $\text{TiO}_2$  sebagai adsorben pewarna dalam pengolahan air limbah.