

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu sumberdaya alam yang sangat penting bagi makhluk hidup untuk kelangsungan hidupnya. Oleh karena itu sumberdaya perairan harus selalu dijaga kualitas serta kuantitasnya dari pencemaran lingkungan. Pencemaran perairan sering kali disebabkan oleh komponen-komponen anorganik dan organik yang berasal dari kegiatan manusia seperti industri dan buangan domestik, diantaranya berbagai logam berat berbahaya seperti Besi (Fe).

Beberapa logam berat banyak digunakan secara rutin dalam berbagai keperluan industri. Penggunaan logam-logam berat tersebut langsung maupun tidak langsung telah mencemari lingkungan melebihi batas yang berbahaya jika ditemukan dalam konsentrasi tinggi dalam lingkungan, karena logam tersebut mempunyai sifat merusak tubuh makhluk hidup. Logam-logam tersebut dapat mengumpul dalam tubuh suatu organisme dan tetap tinggal dalam tubuh untuk jangka waktu yang lama sebagai racun yang terakumulasi (Fajar, *et al.*, 2013).

Besi adalah salah satu unsur-unsur penting dalam air permukaan dan air tanah. Perairan yang mengandung besi tidak baik untuk keperluan rumah tangga, karena dapat menyebabkan bekas karat pada pakaian, porselin, dan alat-alat lainnya, serta menimbulkan rasa yang tidak enak pada air minum dengan konsentrasi diatas  $\pm 0,31$  mg/l (Achmad, 2004).

Berdasarkan uji pendahuluan peneliti didapatkan hasil bahwa sungai Ndali yang terletak di Desa Sukorejo Kecamatan Sudimoro Kabupaten Pacitan telah tercemar oleh logam berat  $Fe^{2+}$ , yang sudah melewati konsentrasi aman yaitu sebesar 3,65 mg/l, sedangkan batas yang diperbolehkan berdasarkan

Peraturan Menteri Kesehatan R.I Nomor: 416/MENKES/PER/IX/90 tentang baku mutu air bersih, kadar besi (Fe) yang diizinkan untuk air bersih adalah 1,0 mg/l.

Masyarakat sekitar sungai Ndali Desa Sukorejo Kecamatan Sudimoro Kabupaten Pacitan biasanya menggunakan air sungai tersebut untuk keperluan pertanian, perikanan dan keperluan rumah tangga, sehingga sebelum digunakan untuk keperluan manusia perlu adanya usaha untuk meminimalisir konsentrasi besi dalam air sungai Ndali tersebut. Salah satu cara menurunkan nilai kandungan besi dalam air sungai dapat melalui adsorpsi menggunakan karbon aktif. Karbon aktif biasanya diproduksi dari bahan yang kaya karbon, seperti batubara, lignite dan kayu (Sumathi *et al.*, 2007).

Karbon aktif atau sering juga disebut sebagai arang aktif adalah suatu jenis karbon yang memiliki luas permukaan yang sangat besar. Hal ini bisa dicapai dengan mengaktifkan karbon atau arang tersebut. Hanya dengan satu gram dari karbon aktif, akan didapatkan suatu material yang memiliki luas permukaan kira-kira sebesar 500 m<sup>2</sup>/gram (didapat dari pengukuran adsorpsi gas nitrogen). Biasanya pengaktifan hanya bertujuan untuk memperbesar luas permukaannya saja, namun beberapa usaha juga berkaitan dengan meningkatkan kemampuan adsorpsi karbon aktif itu sendiri sehingga mampu menyerap sejumlah pengotor dalam air (Idrus *et al.*, 2013).

Karbon aktif bisa dibuat dari tongkol jagung, ampas penggilingan tebu, ampas pembuatan kertas, tempurung kelapa, sabut kelapa, sekam padi, serbuk gergaji dan batubara. Luas permukaan karbon aktif berkisar antara 300-3500 m<sup>2</sup>/gram dan ini berhubungan dengan struktur pori internal yang menyebabkan arang aktif mempunyai sifat sebagai absorben. Karbon aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan (Sembiring, 2003).

Bahan penyerap yang sering atau populer digunakan adalah karbon aktif yang bahan bakunya berasal dari batubara (Smisek dan Cerny, 1970). Indonesia mempunyai potensi batubara yang cukup besar dan tersebar hampir di seluruh Indonesia.

Ada beberapa hal yang dapat mempengaruhi adsorpsi karbon aktif terhadap logam berat  $\text{Fe}^{2+}$ , salah satunya pH. Penyerapan biasanya dipengaruhi oleh konsentrasi ion hidrogen dalam larutan. Untuk asam-asam organik adsorpsi akan meningkat bila pH diturunkan yaitu dengan penambahan asam-asam mineral. Ini disebabkan karena kemampuan asam mineral untuk mengurangi ionisasi asam organik tersebut berkurang. Bila pH asam organik dinaikkan yaitu dengan penambahan alkali, adsorpsi akan berkurang sebagai akibat terbentuknya garam (Cookson, 1978).

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk mengembangkan pengaruh pH terhadap penggunaan karbon aktif yang terbuat dari batubara sebagai penyerap logam berat  $\text{Fe}^{2+}$  di Sungai Ndali Desa Sukorejo Kecamatan Sudimoro Kabupaten Pacitan, Jawa Timur.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan sebelumnya, terdapat kandungan logam berat  $\text{Fe}^{2+}$  di sungai Ndali sebesar 3,6512 mg/l. Adanya besi ( $\text{Fe}^{2+}$ ) dalam perairan akan berpengaruh terhadap organisme yang hidup di sungai tersebut maupun terhadap manusia yang menggunakan air tersebut untuk keperluan sehari-hari, sehingga perlu adanya pengolahan air sungai tersebut sebelum digunakan. Logam berat besi sangat diperlukan dalam tubuh, tapi sangat berbahaya bagi makhluk hidup jika keberadaannya pada konsentrasi tinggi. Salah satu cara untuk mengurangi logam berat  $\text{Fe}^{2+}$  yaitu adsorpsi menggunakan batubara yang dikenal sebagai adsorben terhadap pencemaran.

Kemampuan daya serap batubara dipengaruhi oleh kondisi pH oleh karena itu perlu dilakukan beberapa perlakuan untuk menentukan berapa pH yang optimum dalam penyerapan logam berat Fe. Berdasarkan permasalahan diatas didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

- Pada pH berapa efisiensi penyerapan logam berat besi ( $\text{Fe}^{2+}$ ) oleh batubara.

### 1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengaplikasikan teori yang telah diterima selama perkuliahan dengan kenyataan di lapang khususnya tentang pengaruh pH terhadap daya adsorpsi logam berat Besi ( $\text{Fe}^{2+}$ ) dengan menggunakan adsorben karbon aktif batubara.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pada pH berapa efisiensi penyerapan logam berat besi ( $\text{Fe}^{2+}$ ) oleh batubara di perairan.

### 1.4 Kegunaan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada:

#### a. Mahasiswa

Mempelajari, mengetahui dan menambah pengetahuan ataupun wawasan tentang pengaruh pH terhadap daya adsorpsi logam berat Besi ( $\text{Fe}^{2+}$ ) dengan menggunakan adsorben karbon aktif batubara yang telah diaktifasi.

#### b. Perguruan Tinggi (Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan)

Memberikan informasi keilmuan bagi segenap civitas akademik untuk melakukan penelitian dalam pengembangan keilmuan, serta untuk mendukung kesempurnaan ilmu pengetahuan yang sedang berkembang saat ini mengenai pengaruh pH terhadap daya adsorpsi logam berat Besi ( $\text{Fe}^{2+}$ ) dengan menggunakan adsorben karbon aktif batubara yang telah diaktifasi.

- c. Peneliti dan pihak-pihak yang berkepentingan

Memberikan sumber informasi dan dasar untuk penulisan ataupun penelitian lebih lanjut, serta sebagai bahan pertimbangan dan rujukan dalam menentukan kebijakan bagi pengelolaan sumberdaya perairan secara terpadu dan bijaksana.

**1.5 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2014, yang berlokasi di Laboratorium Reproduksi, Pemuliaan dan Pembenuhan Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang. Adapun jadwal pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Kegiatan	Agustus				September				Oktober				November			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Survey Lokasi	■	■	■													
2	Pembuatan Proposal		■	■	■	■	■	■	■								
3	Pengambilan Sampel								■	■	■						
4	Pengamatan Sampel										■	■	■	■			
5	Penyusunan Laporan												■	■	■	■	■