

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Air merupakan sumber kehidupan. Tidak hanya bagi manusia, makhluk hidup yang lain juga sangat membutuhkan air. Air di Indonesia sangat melimpah, hal ini karena Indonesia merupakan negara kepulauan dimana dua per tiga luas wilayahnya merupakan wilayah perairan. Akan tetapi, hal ini tidak dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat Indonesia. Sebaliknya, masyarakat kebanyakan menyalahgunakan kelebihan ini dengan mencemarinya.

Pencemaran air adalah masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Air dapat tercemar oleh komponen-komponen anorganik, diantaranya berbagai logam berat yang berbahaya. Logam berat merupakan salah satu komponen pencemar lingkungan di perairan, sebab limbah dari industri yang berupa limbah cair kebanyakan langsung dibuang ke sistem perairan, sebagai contoh sungai tanpa diolah terlebih dahulu (Kristianto,2002).

Limbah logam berat yang dihasilkan oleh industri diklasifikasikan sebagai limbah B3 (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun). Limbah logam berat yang dihasilkan antara lain Pb, Cd, Cu, Cr, Ni, Zn dan Hg (Palar, 2004). Limbah logam berat ini sangat toksik bagi kehidupan manusia karena keberadaannya yang terus

meningkat tanpa adanya penanggulangan. Dampak negatif yang ditimbulkan oleh logam berat pada air adalah masalah kesehatan bagi masyarakat akibat keracunan pada makanan yang menyebabkan terjadinya sakit kepala, kelemahan otot, kehilangan penglihatan, dan kelumpuhan.

Logam Pb(II) merupakan salah satu ion logam berat yang bersifat toksik terhadap organisme air dan manusia pada batas konsentrasi tertentu. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang batasan kadar bahan kimia anorganik dalam air minum, kadar maksimum yang diperbolehkan dalam air minum untuk Pb adalah 0,01 mg/L. Kandungan ion logam berat Pb(II) yang melebihi batas normal, cepat atau lambat akan membahayakan bagi kelangsungan hidup organisme setempat, bahkan juga untuk manusia sangat berbahaya apabila mengkonsumsi komoditi di perairan tersebut.

Upaya-upaya untuk mengurangi pencemaran logam berat telah banyak dikembangkan, salah satu metode sederhana dan efektif serta relatif lebih murah dapat digunakan untuk mengurangi logam dalam air yaitu dengan cara adsorpsi (penjerapan). Adsorpsi merupakan metode yang paling umum dipakai. Adsorpsi secara umum adalah proses pemisahan bahan dari campuran gas atau cair, bahan yang harus dipisahkan ditarik dan diserap oleh permukaan sorben padat dan diikat oleh gaya-gaya interaksi yang berkerja antara sorbat dan sorben pada permukaan sorben tersebut. Suatu adsorpsi dapat digunakan untuk menyisahkan banyak jenis logam seperti Pb, Cd, Cu, Cr, Ni, Zn dan Hg (Reynold dan Richard, 1996).

Teknik adsorpsi terhadap logam berat telah banyak dilakukan dengan menggunakan berbagai macam adsorben, Tri Widayatno (2017) melakukan penelitian tentang adsorpsi logam berat (Pb) dari limbah cair dengan adsorben arang bambu aktif, selanjutnya Putu Eka Purnama (2015) melakukan penelitian tentang kapasitas adsorpsi beberapa jenis kulit pisang teraktivasi NaOH sebagai adsorben logam timbal (Pb).

Salah satu komoditas alternatif lainnya yang melimpah di perairan adalah berbagai jenis kerang. Jenis kerang-kerang tersebut diantaranya kerang batik (*Paphia undulata*), kerang bulu (*Anadara antiquata*) dan kerang darah (*Anadara sp.*). Produksi kerang di Indonesia dari tahun ke tahun terus meningkat. Data produksi kerang tahun 2000 sampai tahun 2010 mengalami peningkatan hingga 5,18% tiap tahunnya, namun komoditas ini menghasilkan limbah berupa cangkang yang pemanfaatannya belum optimum (Kementerian kelautan dan perikanan, 2011).

Selama ini sebagian cangkang kerang yang kualitas dan bentuknya yang bagus dipakai untuk bahan kerajinan, sedangkan yang tidak termanfaatkan ini menimbulkan serangkaian masalah lain terutama kebersihan lingkungan sehingga mengganggu kesehatan masyarakat di sekitarnya (Agustini, dkk, 2011). Kerang pada umumnya terdiri dari 95-99% kalsium karbonat atau  $\text{CaCO}_3$  yang banyak dijumpai dalam kalsit, aragonit, dan lainnya. Selain itu juga terkandung  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaSO}_4$ , protein, dan polisakarida dalam jumlah sedikit. Kandungan  $\text{CaCO}_3$  sebesar 95–99% berat ini sangat baik untuk dijadikan sebagai bahan baku adsorben (Raju, dkk, 2003).

Penelitian sebelumnya menggunakan kerang bulu didapatkan hasil sebesar 99,98% persentase penyisihan untuk Pb(II) dengan konsentrasi awal yaitu 60 ppm pada suhu 500°C (Anugrah S. dan Iriany, 2015) dan penelitian menggunakan kerang simping didapatkan hasil sebesar 89,55% persentase penjerapan untuk Pb(II) dengan variasi pemanasan optimum pada suhu 800°C (Matondang, 2019). Dari hasil penelitian-penelitian yang telah dilakukan, khususnya pemanfaatan cangkang kerang sebagai adsorben maka perlu dilakukan dan dicoba penelitian yang terkait dengan pemanfaatan cangkang jenis lainnya, dalam hal ini dipilih cangkang kerang batik (*Paphia undulata*) karena belum adanya penelitian yang terkait tentang adsorben berbahan dasar cangkang kerang batik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apakah ada perbedaan efisiensi adsorpsi logam Pb(II) menggunakan adsorben cangkang kerang batik (*Paphia undulata*) berdasarkan variasi pH dan berapa pH optimumnya?
2. Bagaimanakah karakteristik dengan menggunakan analisis  $pH_{pzc}$ , FTIR, XRD dan TGA pada cangkang kerang batik (*Paphia undulata*)?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perbedaan efisiensi adsorpsi logam Pb(II) menggunakan adsorben cangkang kerang batik (*Paphia undulata*) berdasarkan variasi pH.

2. Mengetahui karakteristik  $pH_{pzc}$ , FTIR, XRD dan TGA adsorben cangkang kerang batik (*Paphia undulata*).

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi terkait penggunaan adsorben berupa cangkang kerang batik (*Paphia undulata*) dalam upaya penurunan konsentrasi logam Pb(II) dengan proses adsorpsi dan mengetahui efisiensi cangkang kerang batik (*Paphia undulata*) sebagai adsorben dalam upaya menurunkan konsentrasi logam Pb(II) dalam proses adsorpsi.

#### **1.5 Asumsi Penelitian**

Cangkang kerang batik (*Paphia undulata*) dapat dimanfaatkan sebagai adsorben untuk menurunkan konsentrasi logam Pb(II). Beberapa faktor proses adsorpsi Pb(II) oleh cangkang kerang batik (*Paphia undulata*) dipengaruhi oleh diantaranya adalah pH. Penurunan konsentrasi logam Pb(II) paling optimal berlangsung pada kondisi tingkat pH yang paling optimal.

#### **1.6 Batasan Penelitian**

Adsorben yang digunakan dalam penelitian ini merupakan adsorben yang telah dipanaskan dengan suhu 120° C. Adsorben selanjutnya diberi perlakuan adsorpsi dengan variasi pH. Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui nilai pH optimal dalam penyerapan Pb(II) dalam larutan logam sintetis.

### 1.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis statistika dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

$H_{01}$ : Tidak ada perbedaan efisiensi adsorpsi Pb(II) menggunakan adsorben cangkang kerang batik (*Paphia undulata*) berdasarkan variasi pH.

$H_{a1}$ : Ada perbedaan efisiensi adsorpsi Pb(II) menggunakan adsorben cangkang kerang batik (*Paphia undulata*) berdasarkan variasi pH.