

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran air merupakan suatu hal yang sedang banyak terjadi dan mulai perlu diberi perhatian lebih dalam penanggulangannya. Salah satu pencemar dalam perairan adalah air limbah domestik dan industri yang merupakan efek dari peningkatan kepadatan penduduk dan perkembangan industri yang sangat pesat di Indonesia. Air limbah ini mengandung logam berat yang mempunyai sifat racun yang sangat berbahaya, tidak *biodegradable*, dan akan menyebabkan penyakit serius bagi manusia apabila terakumulasi dalam tubuh [1]. Mengacu pada data statistik, terdapat rata-rata jutaan ton logam berat yang masuk ke dalam lingkungan perairan setiap tahun yang berasal dari kegiatan manusia, seperti peleburan logam, pertambangan, serta limbah yang dialirkan langsung ke perairan [2].

Terdapat berbagai ion logam berat dalam perairan, diantaranya ion logam Cu, Pb, Cr, dan Cd. Sebagian besar logam berat pada konsentrasi tinggi akan tersimpan dalam otak, hati, kulit, dan pankreas yang menyebabkan muntah, diare, sakit kepala, gagal ginjal, dan akhirnya dapat menyebabkan kematian [3]. Untuk mengatasi masalah pencemaran air, perlu dilakukan pengolahan dan pemantauan kualitas lingkungan. Dalam mengolah air, beberapa teknik telah dikembangkan, seperti proses pemisahan menggunakan membran, koagulasi-flokulasi, filtrasi, dan adsorpsi [4].

Adsorpsi merupakan peristiwa penjerapan di permukaan oleh suatu adsorben dan dapat terjadi karena adsorben tersusun atas atom-atom atau molekul-molekul yang saling tarik menarik [5]. Metode adsorpsi umumnya didasarkan pada interaksi ion logam dengan gugus fungsional yang ada pada permukaan adsorben dan biasanya terjadi pada permukaan padatan yang kaya akan gugus fungsional seperti $-OH$, $-NH$, dan $-SH$. Pada proses adsorpsi mencakup 2 hal penting, yaitu kinetika adsorpsi dan termodinamika adsorpsi. Kinetika adsorpsi meninjau proses adsorpsi berdasarkan laju adsorpsi, sedangkan pada termodinamika adsorpsi ditinjau berdasarkan kapasitas adsorpsi dan energi adsorpsi yang terlibat dalam proses adsorpsi [6].

Proses adsorpsi melibatkan adsorben dan yang sering digunakan diantaranya karbon aktif, silika gel, dan beberapa jenis adsorben nanopartikel seperti kitosan dan zeolit [7]. Telah terdapat beberapa penelitian mengenai penanganan dan penanggulangan keberadaan ion logam berat dalam logam berat menggunakan metode adsorpsi dan diperoleh hasil efisiensi adsorpsi ion logam berat menggunakan karbon berkisar pada 50-70%. Sedangkan efisiensi penyerapan ion logam berat menggunakan kitosan sebagai adsorben berkisar antara 70-85%. Dalam penelitian-penelitian tersebut, karbon dan kitosan digunakan sebagai adsorben dalam bentuk material tunggal sehingga perlu adanya modifikasi yang mana melalui proses tersebut diharapkan dapat meningkatkan nilai efisiensi adsorpsi.

Dalam menganalisis kinerja adsorben perlu memerhatikan beberapa faktor, yaitu massa adsorben, waktu kontak adsorben dengan adsorbat, konsentrasi ion logam, dan pH. Hal-hal tersebut sangat memengaruhi kinerja adsorben, maka dari itu perlu diketahui terlebih dahulu kondisi optimum untuk kinerja adsorben sehingga adsorben akan menyerap ion logam dengan baik dan maksimal.

Saat ini banyak adsorben yang berasal dari bahan alami karena bahan-bahan tersebut memiliki potensi untuk menyerap ion logam. Adsorben dari bahan-bahan alami ini dikenal dengan istilah biosorben. Pemanfaatan beberapa limbah pertanian sebagai adsorben sudah dianggap efektif karena penyerapan ion logam cukup tinggi, biaya operasional murah, proses cepat, dan sederhana. Bahan-bahan tersebut diantaranya tongkol jagung, kulit gandum, ampas tebu, tempurung kelapa, kulit kacang, dan sekam padi [8].

Seiring dengan perkembangan bidang penelitian, banyak dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut mengenai biosorben agar daya penyerapannya menjadi lebih besar dan lebih efektif. Maka dari itu, dilakukan proses modifikasi yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas dari biosorben, yaitu modifikasi biosorben sehingga dapat meningkatkan daya adsorpsi terhadap logam berat [9].

Kitosan merupakan hasil deasetilasi kitin yang akan membebaskan gugus asetil yang terikat pada gugus $-NH$ menjadi amina bebas. Keberadaan gugus tersebut menyebabkan kitosan mempunyai kemampuan lebih besar sebagai ligan pengompleks ion-ion logam transisi seperti Mn, Co, Ni, Cd, Zn, dan Cu [10]. Kitosan sebagai biopolimer yang dapat digunakan untuk menjerap ion logam berat

yang terdapat dalam air. Biopolimer ini juga mudah diperoleh, ramah lingkungan karena mudah terdegradasi oleh mikroorganisme, dan memiliki gugus-gugus fungsi yang berbeda seperti hidroksil dan amina yang memungkinkan ion logam dapat terikat dengan baik [11].

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan pembuatan adsorben karbon yang termodifikasi kitosan. Hal ini dilakukan untuk menanggulangi permasalahan logam berat di lingkungan dengan menggunakan adsorben yang diharapkan dapat lebih efektif, efisien, dan hemat biaya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik bahan baku yang digunakan dalam pembuatan adsorben karbon termodifikasi kitosan?
2. Apa metode yang digunakan dalam pembuatan adsorben karbon termodifikasi kitosan dan aplikasinya?
3. Bagaimana karakteristik adsorben karbon termodifikasi kitosan?
4. Bagaimana efisiensi adsorben karbon termodifikasi kitosan dalam mengadsorpsi ion logam berat secara umum?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Tinjauan jurnal hanya dilakukan pada jurnal-jurnal yang tertera dalam daftar pustaka.
2. Tinjauan dilakukan pada jurnal yang membahas adsorben dengan material karbon, kitosan, dan komposit karbon-kitosan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis bahan baku yang digunakan dalam pembuatan adsorben karbon termodifikasi kitosan.
2. Untuk menganalisis metode yang digunakan dalam pembuatan adsorben karbon termodifikasi kitosan dan aplikasinya.
3. Untuk menganalisis karakteristik adsorben karbon termodifikasi kitosan.
4. Untuk menentukan efisiensi adsorben karbon termodifikasi kitosan dalam mengadsorpsi ion logam berat secara umum.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian dalam bentuk review ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan bidang lainnya yang memiliki kaitan keperluan dengan adsorpsi ion logam berat dalam perairan. Penelitian ini diharapkan pula dapat meningkatkan pemanfaatan adsorben berbasis karbon, kitosan, dan karbon-kitosan dalam kehidupan sehari-hari sebagai adsorben ion logam berat sehingga mampu mengurangi tingkat pencemaran air di Indonesia.





uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG