

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sekam padi merupakan produk samping yang melimpah dari hasil penggilingan padi yaitu sekitar 20-22% berat dari bobot padi (Andreas dkk, 2016). Selama ini, pemanfaatan limbah sekam padi di Indonesia sangat terbatas pada produk-produk yang tidak bernilai ekonomi tinggi, antara lain sebagai media tanaman hias, pembakaran untuk memasak, pembakaran bata merah, alas pada ayam/ternak petelur, dan yang lainnya (Andreas dkk, 2016).

Sekam padi apabila dibakar akan menghasilkan abu sekam padi. Hasil analisis komposisi kimia abu sekam padi menunjukkan kandungan silika (SiO_2) sekitar 87-97% (Agung dkk, 2013). Tingginya kadar silika dalam abu sekam padi memberikan kemungkinan untuk memanfaatkan abu sekam padi sebagai bahan dasar untuk sintesis nanosilika.

Silika yang dihasilkan dari abu sekam padi memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan silika mineral, dimana silika sekam padi memiliki butiran halus, lebih reaktif, dapat diperoleh dengan cara mudah dengan biaya yang relatif murah, serta didukung oleh ketersediaan bahan baku yang melimpah dan dapat diperbaharui. Dengan kelebihan tersebut, menunjukkan silika sekam padi berpotensi cukup besar untuk digunakan sebagai sumber silika. (Agung dkk, 2013).

Nanoteknologi telah menarik banyak ilmuwan karena potensi penggunaan partikel dalam skala 1-100 nanometer. Dalam skala nano, sifat fisik, kimia, dan biologis berbeda dari sifat atom individu dan molekul materi massal. Oleh karena itu, hal ini memberikan peluang untuk pengembangan penelitian baru terkait material maju yang memenuhi permintaan dari aplikasi berteknologi tinggi. Nanosilika merupakan salah satu nanoteknologi yang memanfaatkan silika dalam ukuran nano (Wibowo dkk, 2018). Nanosilika berjenis adsorben non polar, karena sifatnya yang termasuk hydrophobic atau tidak larut dalam air. Sintesis silika memiliki beberapa macam metode untuk sampai pada skala nanometer, yaitu

metode sol gel dan metode kopresipitasi (Susilo dkk, 2016). Metode sol gel adalah proses pembentukan senyawa anorganik melalui reaksi kimia dalam larutan pada suhu rendah, dimana pada proses tersebut terjadi perubahan fasa dari suspensi koloid (sol) membentuk fasa cair kontinyu (gel) sedangkan metode kopresipitasi adalah salah satu metode sintesis senyawa anorganik yang didasarkan pada pengendapan lebih dari satu substansi secara bersama-sama ketika melewati titik jenuhnya (Fernandez, 2011). Ukuran nanopartikel silika yang sudah pernah diteliti menghasilkan ukuran 25-80 nm dengan metode kopresipitasi dalam penelitian (Hayati dan Astuti, 2015) dan dengan metode sol gel menghasilkan ukuran 13,36-50 nm dalam penelitian (Ardiansyah dan Wahyuni, 2015).

Nanosilika umumnya disintesis menggunakan bahan baku TEOS (*tetraethyl orthosilicate*) dengan penambahan pelarut beserta katalis (Andreas dkk, 2016). Pada penelitian ini ingin dilihat potensi sekam padi yang mengandung silika sebagai bahan baku pengganti TEOS dan akan dilakukan sintesis nanosilika dari abu sekam padi dengan metode sol gel menggunakan pelarut NaOH 1,0 M, 2,0 M, 3,0 M, 4,0 dan 5,0 M. Keuntungan dari metode sol gel antara lain memiliki homogenitas dan kemurnian tinggi, proses pembentukan struktur dapat dikontrol, dan kondisi sintesis dapat bervariasi (Fernandez, 2011).

Perkembangan dalam bidang industri di Indonesia pada saat ini cukup pesat. Hal ini ditandai dengan semakin banyaknya industri yang memproduksi berbagai jenis kebutuhan manusia seperti industri kertas, tekstil, penyamak kulit, dan sebagainya. Seiring dengan penambahan industri tersebut, maka semakin banyak pula limbah. Limbah ini akan menyebabkan pencemaran serius terhadap lingkungan jika kandungan logam berat yang terdapat di dalamnya melebihi ambang batas serta mempunyai sifat racun yang sangat berbahaya dan akan menyebabkan penyakit serius bagi manusia apabila terakumulasi di dalam tubuh (Nurhasni dkk, 2014).

Efek logam berat dapat berpengaruh langsung hingga terakumulasi pada rantai makanan walaupun pada konsentrasi yang sangat rendah (Purwaningsih, 2009). Logam berat tersebut dapat ditransfer dalam jangkauan yang sangat jauh sehingga akhirnya berpengaruh terhadap kesehatan manusia walaupun dalam jangka waktu yang cukup lama dan jauh dari sumber pencemar. Salah satu logam

berat yang dapat mencemari lingkungan dan bersifat toksik adalah tembaga (Cu) (Purwaningsih, 2009).

Ada beberapa metode kimia dan biologi yang bisa digunakan untuk mengolah limbah logam berat antara lain proses adsorpsi, pertukaran ion dan juga proses pemisahan dengan membran. Dari ketiga proses tersebut, proses adsorpsi lebih banyak digunakan dikarenakan lebih ekonomis dan juga tidak menimbulkan efek samping yang beracun serta mampu menghilangkan bahan-bahan organik. Adsorpsi adalah proses akumulasi adsorbat pada permukaan adsorben yang disebabkan oleh gaya tarik antar molekul adsorbat dengan permukaan adsorben (Junaedi dkk, 2013).

Berdasarkan uraian tersebut, maka diperlukan suatu usaha untuk mengolah limbah logam berat agar dapat diminimalisir dampaknya terhadap lingkungan. Adapun pengolahan limbah logam berat tersebut dilakukan dengan cara adsorpsi menggunakan adsorben berupa nanosilika dan diharapkan kadar logam tembaga yang ditimbulkan oleh limbah berkurang dan memenuhi baku mutu lingkungan yang dipersyaratkan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghitung kapasitas dan efisiensi adsorpsi pada pengaplikasian nanosilika terhadap limbah logam tembaga (Cu)
2. Menentukan persamaan isoterm langmuir dan freundlich dari proses penyerapan Cu dengan nanosilika dari abu sekam padi
3. Menentukan karakterisasi dari nanosilika yang dihasilkan berupa ukuran pori dan komposisi unsur

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Meningkatkan nilai ekonomis sekam padi menjadi nanosilika sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pengolahan limbah yang mengandung logam tembaga (Cu).
2. Dapat menjadi bahan bacaan yang dapat menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca baik mahasiswa atau lainnya.

1.4 Perumusan Masalah

Pencemaran logam berat sangat berbahaya bagi lingkungan contohnya logam berat utama yaitu logam tembaga (Cu). Salah satu cara untuk mengurangi kandungan logam Cu yaitu secara adsorpsi. Nanosilika merupakan salah satu adsorben dimana ukuran partikelnya berbentuk nano yang bisa digunakan untuk mengadsorpsi logam Cu. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik nanosilika sebagai adsorben logam Cu dan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pelarut yang digunakan dalam proses adsorpsi logam Cu.