

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lobutolong merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Paranginan, Kabupaten Humbang Hasundutan, Berdasarkan data dari Dinas Pertanian Sumatera Utara pada tahun 2017, luas lahan sawah di Kabupaten Humbang Hasundutan yaitu 13.620 Ha. Desa Lobutolong ini merupakan kawasan yang mayoritas mata pencaharian warganya adalah bertani, berkebun, dan beternak dengan luas lahan pertanian seluas \pm 50 Ha (Sinurat, 2015).

Berdasarkan pada data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Humbang Hasundutan pada tahun 2020, dalam periode waktu satu tahun produksi padi yang dapat dihasilkan mencapai angka 105.106,76 ton. Produksi yang besar ini tentu saja menghasilkan limbah sekam padi yang tidak sedikit jumlahnya. Di dalam proses pengolahan padi menjadi beras terdapat hasil penggilingan berupa bagian kulit luar (sekam) sebanyak 20-30%. Menurut data BPS pada (tahun 2020) gabah kering skala nasional menghasilkan 54,65 juta ton atau setara beras 31,33 juta ton dan diperoleh sekam sebanyak 11,5ton/tahun.

Keunggulan dari sekam padi yang merupakan bahan berlignoselulosa yang mengandung silika yang tinggi dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan zeolit, Kandungan kimia yang terdapat pada sekam padi yaitu 50% selulosa, 25-30% lignin, dan 15-20% silika. Sekam padi yang mempunyai kandungan silika tinggi sangat potensial bila dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan zeolit (Soeswanto, 2011).

Zeolit merupakan material yang memiliki banyak kegunaan terutama dibidang industri kimia di Indonesia. Zeolit banyak diaplikasikan sebagai adsorben, penukar ion, maupun sebagai katalis. Terdapat jumlah limbah sekam padi yang tinggi menimbulkan pencemaran lingkungan. Tetapi di dalam abu sekam padi ternyata terkandung SiO_2 sekitar 80-90% yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar untuk sintesis material yang bermanfaat seperti zeolit (Ritonga, 2019).

Terdapat dua jenis zeolit yakni, zeolit alam dan zeolit sintetis. Zeolit alam merupakan batuan mineral anorganik yang banyak terdapat di Indonesia. Zeolit alam adalah bahan berpori dengan sifat fisikokimia, kapasitas tukar kation yang tinggi, selektivitas kation dan volume pori besar. Penggunaan zeolit berkembang pesat dalam bidang industri, terutama pengolahan air atau pengolahan air limbah. Sifat zeolit alam ditentukan oleh sumber zeolit tersebut berasal. Dalam penggunaannya, zeolit alam harus melalui proses aktivasi yang bisa dilakukan secara fisika ataupun kimia. Sedangkan Zeolit sintetis merupakan senyawa kimia yang memiliki sifat fisik dan kimia yang serupa dengan zeolit yang ada di alam, zeolit sintetis dibuat dari bahan lain dengan proses sintetis, yang dibuat menyerupai zeolit yang ada di alam (Wulan, 2017).

Pencemaran lingkungan adalah terjadinya kontaminasi atau penyebaran bahan kimia terhadap komponen fisik maupun biologis yang mengakibatkan terganggunya kualitas lingkungan dan berdampak pada makhluk hidup. Pencemaran lingkungan dapat terjadi di tanah, udara, maupun air. Pencemaran air dapat terjadi jika bahan yang bersifat *toxic* masuk ke dalam air dan dapat merubah standar air dan berbahaya bagi lingkungan hidup dan kesehatan manusia yang berdampak langsung pada kesejahteraan manusia (Warlina, 2004).

Logam berat adalah polutan beracun yang dapat menyebabkan kematian (lethal), dan non-kematian (sublethal) seperti gangguan pertumbuhan, perilaku dan karakteristik morfologi berbagai organisme akuatik salah satu unsur penyebab terjadinya pencemaran terutama pada air. Menurut (Darmono, 1995) Logam berat mengandung densitas 5 gram/cm^3 . Pencemaran logam berat dapat terjadi akibat peristiwa alam seperti peristiwa meletusnya gunung berapi dan aktivitas manusia seperti pembuangan limbah industri dan sebagainya.

Jenis-jenis logam berat yang sering ditemui dalam pencemaran lingkungan air menurut (Pratiwi, 2020) Pb, Cr, Ag, Zn, Hg, As, Co, Fe, Mn, dan Cd. Dan logam yang paling sering ditemukan mencemari lingkungan yaitu Cd, As, Hg, Pb, dan Cr. Dampak buruk yang dapat ditimbulkan logam berat ini yaitu pencemaran lingkungan, bahkan dapat mengakibatkan kematian pada makhluk hidup walaupun dalam jumlah yang terbilang sedikit namun dalam jangka waktu yang lama berakibat fatal bagi keseluruhan ekosistem yang ada.

Upaya yang dilakukan untuk mengurangi dampak pencemaran logam berat ada beberapa cara, yaitu metode biosorpsi, penggunaan arang aktif, pertukaran ion, netralisasi, presipitasi, dan adsorpsi. Metode adsorpsi adalah proses yang terjadi ketika fluida (gas maupun cairan) menyatu pada suatu padatan yang pada akhirnya membentuk lapisan tipis pada permukaan. Keunggulan dari metode ini yaitu penggunaan bahan yang efisien dan efektif karena adanya *driving force* berupa konsentrasi dan *surface acidity* berupa kemampuan suatu zat padat untuk mengadsorpsi suatu komponen dalam bentuk fluida cair maupun gas. Selain itu tidak membentuk lumpur (slurry), zat warna dapat dihilangkan dengan baik, dan dapat digunakan berulang kali untuk proses pengolahan limbah (Selvy Utama, 2016).

Pemanfaatan zeolit sebagai adsorben karena memiliki luas permukaan yang besar serta bentuk struktur kristalnya berpori, harganya yang terjangkau, tersusun oleh kerangka silika-alumina, dan memiliki stabilitas termal yang tinggi (Rosyidah, 2021). Selain itu zeolit merupakan material organik yang sering digunakan sebagai adsorben karena merupakan polimer anorganik berbentuk tetrahedral SiO_2 dan Al_2O_3 salah satu kelebihan zeolit lainnya adalah keasaman yang mudah dimodifikasi sehingga diperoleh adsorben yang memiliki tingkat selektivitas yang baik.

Penelitian sebelumnya mengenai sintesis zeolit dari limbah abu sekam padi dan sampah aluminium foil telah dilakukan oleh Winda (2013) Berdasarkan hasil ketajaman serapan khas zeolit X diperoleh kristanilitas paling optimum pada setiap variasi rasio Si/Al pada suhu 120°C diperkuat dengan hasil analisa Spektroskopi Serapan Atom (AAS). Tahapan untuk sintesis zeolit yang dilakukan adalah pengabuan sekam padi, kemudian dipisahkan secara magnetik, preparasi aluminium foil, dan tahapan berikutnya sintesis serta karakterisasi zeolit. Dilakukan karakterisasi SSA dalam menentukan kadar Al dan Si, kemudian karakterisasi dengan Spektroskopi (Jumaeri, 2007).

Pada penelitian ini, akan dilakukan sintesis zeolit X dengan menggunakan prosedur optimum yang ditemukan Rusli (2014). Selanjutnya zeolit X hasil sintesis akan digunakan sebagai ion Ni(II) dan Zn(II) dengan perlakuan variasi konsentrasi dan variasi pH.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana tahapan proses sintesis zeolite X dari bahan dasar limbah abu sekam padi dan aluminium foil?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi ion logam Ni(II) dan Zn(II) terhadap daya serap zeolit X ?
3. Bagaimana pengaruh variasi pH larutan ion logam Ni(II) dan Zn(II) terhadap daya serap zeolit X ?
4. Bagaimana kondisi optimum penyerapan logam oleh zeolit X dari limbah abu sekam padi dan aluminium foil?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi hanya pada optimalisasi prosedur daya serap zeolit X hasil sintesis dari limbah sekam padi dan aluminium foil hasil daya serap zeolit X terhadap konsentrasi ion logam Ni(II) dan Zn(II).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh :

1. Tahapan proses sintesis zeolite X dari bahan dasar limbah abu sekam padi dan aluminium foil
2. Konsentrasi optimum ion logam Ni(II) dan Zn(II) terhadap daya serap pada zeolit X
3. pH larutan ion logam Ni(II) dan Zn(II) optimum terhadap daya serap pada zeolit X
4. Dan mengetahui prosedur optimum daya serap ion logam Ni(II) dan Zn(II) pada zeolit X

1.5. Manfaat Penelitian

Untuk mengetahui kondisi optimum dalam menguji daya serap zeolit X hasil sintesis dari limbah sekam padi dan aluminium foil terhadap larutan ion logam Ni(II) dan Zn(II).