

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Bagasse atau ampas tebu adalah zat padat yang didapatkan dari sisa pengolahan tebu pada industri pengolahan gula pasir. Proses produksi gula menghasilkan *bagasse* tebu sebesar 90% gula yang dimanfaatkan hanya 5% dan sisanya berupa tetes tebu (molase) dan air (Wijanarko, Witono, & Wiguna, 2006). *Bagasse* tebu merupakan limbah pabrik gula yang pemanfaatannya belum maksimal. *Bagasse* tebu mengandung serat (Selulosa, pentosan, dan lignin), abu, dan air (Muryanto, 2014). Untuk meningkatkan nilai dari *bagasse* tebu semakin meningkat, misalnya sebagai biomassa (Worathanakul, Payubnop, & Muangpet, 2009) dan untuk membuat silika aerogel (Hutabarat & Nikitasari, 2009), dan sebagai adsorben (Kanawade & Gaikwad, 2011).

Saat ini, pemanfaatan *bagasse* tebu masih sangat terbatas. Penelitian ini dimaksudkan untuk memanfaatkan *bagasse* tebu sebagai pembuatan silika gel, dimana silika gel tersebut akan digunakan sebagai bahan untuk eksperimen adsorpsi pada anion unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Ekstraksi SiO_2 dari *bagasse* tebu ini dilakukan dengan menggunakan NaOH untuk menghasilkan larutan Na_2SiO_3 (Rosmawati, Tjahjanto, & Prananto, 2013) sebagai prekursor gel. Larutan Na_2SiO_3 kemudian ditambahkan dengan

HCL hingga pH 7 agar diperoleh gel (Meirawati, Wardhani, & Tjahjanto, 2013).

Silika gel merupakan padatan anorganik yang memiliki kestabilan termal dan kestabilan mekanik yang cukup dan relatif tak mengembang dalam pelarut organik (Taslimah & Narsito, 2005). Selain dapat menjadi penjerap unsur hara yang baik, silika juga mampu melepaskan kembali (desorpsi) sorbat yang telah diikat oleh laju tertentu.

Penelitian yang berkaitan dengan adsorpsi anion antara lain sorpsi anion nitrat oleh silika dari lumpur lapindo termodifikasi amino (Oktaviana, 2015), adsorpsi AsO_4^{3-} dengan lempung terpilarkan dan oksida besi (Lenoble, Bouras, Deluchat, & Serpaud, Bernard, 2002), adsorpsi nitrat dalam limbah cair industri pupuk dengan zeolit terdealuminasi (Wahyuni, 2003), adsorpsi NO_3^- dengan abu sekam padi (Widomulyo, 2007), pertukaran NO_3^- dan PO_4^{3-} menggunakan penukar ion berupa jerami gandum yang diperlakukan dengan epiklorohidrin (Xu, Gao, Yue, & Zhong, 2010), dan adsorpsi NO_3^- dalam limbah cair menggunakan karbon teraktivasi yang berasal dari biomasa (Nunell, Fernandez, Bonelli, & Cukierman, 2012).

Nitrat merupakan anion pencemar air permukaan dan air tanah yang salah satunya dapat disebabkan oleh banyaknya pemberian pupuk nitrogen (Li, 2003) yang tidak sesuai dengan yang diserap oleh tanaman sehingga dapat mencemari tanah karena lebih banyak yang larut dalam air. Nitrat juga dapat berasal dari industri/pabrik-pabrik yang memproduksi pupuk, pengemasan makanan dan minuman. Nitrat dengan konsentrasi tinggi pada air minum

dapat menghasilkan nitrosamin yang menyebabkan kanker dan meningkatkan resiko penyakit seperti methemoglobinemia (Schick., et al., 2010).

Salah satu masalah lingkungan yang menjadi perhatian secara global adalah penggunaan pupuk komersial yang tidak efisien. Hal ini menyebabkan kurangnya asupan nutrisi bagi tanaman berupa unsur hara yang dapat berakibat terhadap kualitas panen dan timbulnya kekhawatiran akan terjadinya pencemaran lingkungan dengan pemakaian pupuk secara berlebihan. Oleh karena itu, dipikirkan cara untuk mengatasi masalah ini dengan mengurangi pemakaian sumber nutrisi dari pupuk serta menghindari pemakaian secara berlebihan namun dengan asupan nutrisi yang cukup bagi tanaman. Dengan demikian, hasil panen tetap bahkan bisa meningkat, serta dapat mengurangi terjadinya polusi baik pada tanah maupun perairan yaitu dengan penggunaan pupuk lepas lambat (Matson., et al., 1997).

Model isoterm adsorpsi adalah hubungan yang menunjukkan banyaknya adsorbat yang terserap ke dalam permukaan adsorben sebagai fungsi konsentrasi atau tekanan pada temperatur tetap. Dari persamaan isoterm adsorpsi larutan, dapat dilihat banyaknya zat terlarut yang teradsorpsi pada tiap satuan berat adsorben pada temperatur tertentu, yang dihitung berdasarkan berkurang atau bertambahnya konsentrasi larutan diplot melawan konsentrasi kesetimbangan. Beberapa model isoterm adsorpsi yang diketahui di antaranya model persamaan isoterm Langmuir, isoterm Freundlich, dan isoterm Dubinin-Radushkevich.

Berdasarkan uraian singkat di atas, melalui penelitian ini peneliti ingin mengetahui model isoterm adsorpsi anion NO_3^- oleh silika gel dari *bagasse* tebu.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, pokok permasalahan yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah:

1. Jenis bahan dasar yang digunakan dalam penelitian
2. Jenis adsorben yang digunakan dalam penelitian.
3. Jenis adsorbat yang diteliti dalam penelitian.
4. Variasi konsentrasi yang digunakan selama proses adsorpsi.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka perlu diberikan pembatasan masalah, yaitu:

1. Jenis bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *bagasse* tebu dari pedagang es tebu sekitar UNY.
2. Jenis adsorben yang digunakan dalam penelitian ini adalah silika gel dari *bagasse* tebu
3. Jenis adsorbat yang digunakan dalam penelitian ini adalah anion NO_3^-
4. Variasi konsentrasi yang digunakan selama proses adsorpsi adalah (0,886; 1,772; 2,659; 3,545; 4,431; 5,371; dan 6,203)ppm.

D. Perumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi anion NO_3^- terhadap sifat adsorpsi anion NO_3^- oleh silika dari bagasse tebu?
2. Bagaimana karakter silika gel dari *bagasse* tebu?
3. Bagaimana model isoterm yang sesuai untuk adsorpsi anion NO_3^- oleh silika gel dari *bagasse* tebu?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi anion NO_3^- terhadap sifat adsorpsi anion NO_3^- oleh silika dari *bagasse* tebu.
2. Mengetahui karakter silika gel dari *bagasse* tebu.
3. Mengetahui model isoterm adsorpsi anion NO_3^- oleh silika dari *bagasse* tebu.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini bagi berbagai pihak (Guru, Siswa, Mahasiswa, dan Peneliti lain), antara lain adalah:

1. Memberikan informasi tentang pengaruh konsentrasi terhadap sifat adsorpsi anion NO_3^- oleh silika dari bagasse tebu dan harga konstanta kesetimbangannya.

2. Memberikan informasi tentang karakter silika gel dari *bagasse* tebu yang telah disintesis.
3. Memberikan informasi tentang model isoterm adsorpsi anion NO_3^- oleh silika dari *bagasse* tebu.