

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pupuk merupakan salah satu sumber nutrisi bagi suatu tumbuhan. Unsur yang terdapat di dalam pupuk sebagai unsur hara makro adalah Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K). Nitrogen merupakan salah satu unsur dalam pupuk yang diperlukan dalam jumlah banyak, namun keberadaannya dalam tanah sangat *mobile* sehingga mudah menguap (Nainggolan *et al.*, 2009). Salah satu anion yang diserap oleh tanaman dalam bentuk nitrogen adalah anion nitrat (NO_3^-).

Menurut Abdulrachman *et al.* (2009) terdapat tiga faktor yang belum banyak dijadikan sebagai dasar pertimbangan dalam penetapan kebutuhan pupuk di lapangan. Ketiga faktor tersebut yaitu: (a) kapasitas tanah untuk mensuplai hara, (b) daya ikat dan melepas hara dari dalam tanah, dan (c) mobilitas hara dari pupuk yang digunakan. Ketiga faktor tersebut mempengaruhi efisiensi pemanfaatan pupuk oleh tanaman. Peningkatan efisiensi pemupukan dapat dilakukan dengan cara memperbaiki teknik aplikasi pemupukan dan perbaikan sifat fisik dan kimia pupuk. Menurut Nainggolan *et al.* (2009) salah satu cara untuk mengurangi kehilangan nitrogen adalah dengan cara membuat pupuk tersebut dalam bentuk *slow release fertilizer* (SRF). Ada banyak hibrida dan adsorben yang dapat digunakan untuk aplikasi SRF seperti zeolit, tanah liat, dan bahan silika-alumina lainnya (Puspita *et al.*, 2017).

Adsorpsi adalah proses terikatnya suatu molekul yang berada sebagai fasa gas atau fasa cair atau dalam larutan pada permukaan suatu padatan. Molekul yang terikat pada permukaan padatan disebut adsorbat, sedangkan padatan yang menahan atau mengikat disebut adsorben (Masel, 1996). Pada proses adsorpsi mencakup dua hal penting yaitu kinetika adsorpsi dan termodinamika adsorpsi. Kinetika adsorpsi ditinjau berdasarkan laju adsorpsi sedangkan termodinamika adsorpsi ditinjau berdasarkan kapasitas adsorpsi dan energi adsorpsi yang terlibat (Purwaningsih, 2009). Kinetika adsorpsi selalu dikaitkan dengan waktu kontak antara adsorbat dengan adsorben yang merupakan suatu proses yang menyeluruh tentang konsentrasi awal, akhir, dan waktu yang dibutuhkan untuk perubahan dari konsentrasi awal ke konsentrasi akhir (Ikhsan *et al.*, 2013)

Salah satu adsorben yang banyak digunakan untuk proses adsorpsi saat ini adalah silika gel. Silika gel merupakan salah satu senyawa silika sintesis yang berstruktur amorf. Salah satu zat padat yang dapat disintesis menjadi silika gel adalah bagasse tebu. Bagasse atau ampas tebu merupakan zat padat tebu yang diperoleh dari sisa produksi gula. Berdasarkan data dari Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) sebanyak 60% ampas tebu yang dihasilkan dimanfaatkan sebagai bahan bakar, bahan baku untuk kertas, bahan baku industri kanvas, industri jamur, dan lain-lain. Sehingga diperkirakan sekitar 40% ampas tebu yang dihasilkan masih belum dimanfaatkan dengan baik. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Cordeiro *et al.* (2010) di dalam bagasse tebu yang di proses pada suhu 600°C

terdapat kandungan kimia seperti SiO_2 (60,96%), K_2O (9,02%), MgO (8,65%), P_2O_5 (8,34%), CaO (5,97%), Na_2O (0,70%), MnO (0,48%), Al_2O_3 (0,09%), Fe_2O_3 (0,09%), dan kandungan yang hilang dalam proses pembakaran (5,70%). Kandungan silika dalam abu bagasse yang cukup tinggi menjadikan abu bagasse berpotensi sebagai bahan baku pembuatan silika gel yang mempunyai nilai tambah secara ekonomi. Pembuatan silika gel dilakukan melalui proses ekstraksi basa (NaOH) dan proses sol-gel. Hasilnya memperlihatkan adanya gugus Si-O-Si, Si-O, Si-OH dimana gugus-gugus tersebut merupakan gugus dari silika gel (Ika, 2013).

Berdasarkan uraian singkat di atas, maka melalui penelitian ini mengkaji laju adsorpsi nitrat oleh adsorben silika, menggunakan permodelan kinetika. Dengan demikian, penelitian ini dilakukan untuk mengukur kinetika adsorpsi anion nitrat (NO_3^-) oleh adsorben silika gel dari bagase tebu.

B. Identifikasi Masalah

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

1. jenis adsorben yang digunakan dalam penelitian,
2. jenis adsorbat yang diteliti dalam penelitian,
3. variasi waktu yang digunakan selama proses adsorpsi,
4. model kinetika yang digunakan untuk analisis data

C. Pembatasan Masalah

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

1. jenis adsorben yang digunakan dalam penelitian ini adalah silika gel dari bagasse tebu,
2. jenis adsorbat yang digunakan dalam penelitian ini adalah anion nitrat (NO_3^-),
3. variasi waktu yang digunakan selama proses adsorpsi adalah 5 menit, 15 menit, 30 menit, 60 menit, 120 menit, 180 menit, 24 jam, 48 jam, 72 jam dan 96 jam.
4. Model kinetika yang digunakan untuk analisis data pada penelitian ini adalah Lagergren *Pseudo-First-Order*, Lagergren *Pseudo-Second-Order*, Elovich, difusi intra-partikel, dan Boyd.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. bagaimana karakteristik silika gel dari bagasse tebu?
2. bagaimana pengaruh waktu kontak dalam adsorpsi anion nitrat (NO_3^-) oleh adsorben silika gel dari bagasse tebu?
3. bagaimana model kinetika adsorpsi anion nitrat (NO_3^-) oleh adsorben silika gel dari bagasse tebu?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. mengetahui karakteristik silika gel dari bagasse tebu,
2. mengetahui pengaruh waktu kontak dalam adsorpsi anion nitrat (NO_3^-) oleh adsorben silika gel dari bagasse tebu,
3. mengetahui model kinetika adsorpsi anion nitrat (NO_3^-) oleh adsorben silika gel dari bagasse tebu.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti
 - a. memberikan informasi tentang karakter silika gel dari bagasse tebu yang telah disintesis,
 - b. memberikan informasi tentang pengaruh waktu kontak terhadap sifat adsorpsi anion nitrat (NO_3^-) oleh silika gel dari bagasse tebu,
 - c. memberikan informasi tentang model kinetika adsorpsi anion nitrat (NO_3^-) oleh silika gel dari bagasse tebu.

2. Bagi masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat bagi masyarakat sebagai upaya untuk meningkatkan nilai ekonomis dari limbah industri pengolahan tebu menjadi gula yaitu bagasse tebu, sehingga limbah tersebut tidak mencemari lingkungan.

3. Bagi akademisi

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk penelitian yang selanjutnya terkait dengan sintesis silika dari bagasse tebu.