

STUDI ADSORPSI-DESORPSI PUPUK KCI PADA BENTONIT

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Sains

Program Studi Kimia



Oleh:

FERRY FIRMANSYAH

NIM: 033180

JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

BANDUNG

2008

LEMBAR PENGESAHAN

STUDI ADSORPSI-DESORPSI PUPUK KCI PADA BENTONIT

Oleh:

FERRY FIRMANSYAH

NIM: 033180

Disetujui dan disahkan oleh:


Pembimbing I



Dr. Asep Supriatna, M.Si

NIP. 131.911.642

Pembimbing II



Ali Kusrijadi, M.Si.

NIP. 131.993.866

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia



Dr. Anna Permanasari, M.Si.

NIP. 131.284.617

PERNYATAAN

Dengan sungguh-sungguh saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Studi Adsorpsi-Desorpsi Pupuk KCl pada Bentonit**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar hasil karya cipta saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan menggunakan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku.

Berdasarkan pernyataan ini, saya siap menanggung resiko atau sanksi yang sesuai, apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran maupun penyimpangan terhadap norma dan kode etik keilmuan.

Bandung, Januari 2008

Ferry Firmansyah

"Without continual growth and progress, such words as improvement, achievement, and success have no meaning."

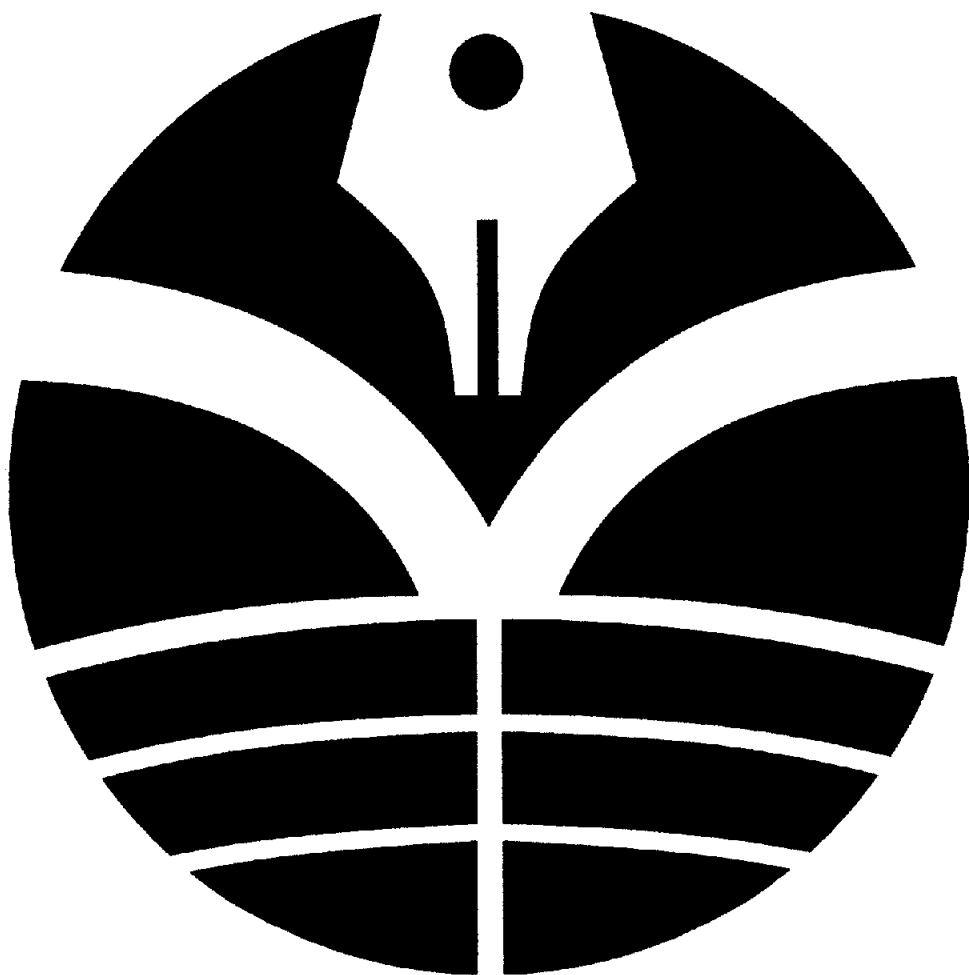
(Benjamin Franklin)

"I consider nature a vast chemical laboratory in which all kinds of composition and decompositions are formed."

(Antoine Lavoisier)

"Kebesaran seseorang tidak terlihat ketika ia berdiri dan memberi perintah, tetapi ketika ia berdiri sama tinggi dengan orang lain dan membantu orang lain untuk mengeluarkan yang terbaik dari diri mereka guna mencapai sukses."

(G. Arthur Koehn)



ABSTRAK

STUDI ADSORPSI-DESORPSI PUPUK KCl PADA BENTONIT

Oleh:

Ferry Firmansyah (033180)

Slow release fertilizer merupakan salah satu metode yang dapat digunakan sebagai solusi pemupukan yang lebih efisien. Dengan metode ini kebutuhan nutrisi tanah dapat dipenuhi dengan baik. Bentonit yang merupakan salah satu mineral golongan alumino-silikat yang dikenal dengan kemampuan adsorpsinya yang baik, dapat digunakan sebagai medium (*slow release agent*). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji proses adsorpsi dan desorpsi pupuk KCl pada bentonit. Hasil percobaan menunjukkan waktu pengadukan optimum pembuatan pupuk bentonit adalah 30 menit. Data adsorpsi menunjukkan nilai regresi linear memenuhi teori adsorpsi dan desorpsi isotherm Freundlich ($\log q = 1/n \log C + \log K$), dengan parameter adsorpsi dan desorpsi berturut-turut $K = 0,103 \text{ mg/g}$, $n = 1,574 \text{ mg/L}$ dan $K = 0,017 \text{ mg/g}$, $n = 1,001 \text{ mg/L}$ dan laju desorpsi dari pupuk bentonit adalah 8,988 ppm/menit.

Kata kunci: adsorpsi, bentonit, desorpsi, isotherm Freundlich, pupuk kalium, *slow release agent*, *slow release fertilizer*.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"Studi Adsorpsi-Desorpsi Pupuk KCl Pada Bentonit"**, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang kimia dari Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.

Skripsi ini berisi pemaparan tentang kajian salah satu cara pembuatan pupuk lepas lambat berbasis bentonit, sebagai solusi alternatif untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan pupuk di bidang pertanian. Penggunaan pupuk di tingkat petani umumnya masih kurang efisien, karena pupuk yang diberikan mudah larut dalam air. Sehingga, dengan keadaan Indonesia yang memiliki curah hujan yang tinggi dan pertanian dengan sistem pengairan yang kontinyu maka pupuk yang diberikan akan cepat hilang. Dengan penggunaan pupuk lepas lambat maka pupuk menjadi tidak mudah larut dalam air dan pelepasan nutrisi ke dalam tanah akan menjadi lebih teratur.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi saya khususnya dan bagi semua orang umumnya. Saya menyadari bahwa dalam penulisan karya tulis ini masih memiliki banyak kekurangan, saran serta kritik yang membangun akan sangat membantu saya sebagai penulis untuk menyempurnakannya. Tidak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih dan

penghargaan setinggi-tingginya kepada seluruh pihak yang telah mendukung proses pembuatan karya tulis ini secara moril dan spirituil hingga terselesaikannya karya tulis ini.

Wassalammu'alaikum Wr. Wb.

Bandung, Januari 2008

Ferry Firmansyah

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalammu'alaikum Wr.Wb.

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada orang-orang yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini.

1. Allah SWT, yang telah memberikan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Asep Supriatna, M.Si. sebagai pembimbing dalam penelitian dan penyusunan skripsi, serta terima kasih atas pengorbanan waktu, bimbingan, dan saran yang telah diberikan.
3. Bapak Ali Kusrijadi, M.Si. sebagai pembimbing dalam penelitian dan penyusunan skripsi, serta terima kasih atas pengorbanan waktu, bimbingan, dan saran yang telah diberikan
4. Bapak Dr. Omay Sumarna, M.Si. Sebagai dosen pembimbing akademik, yang telah memberikan bimbingan akademik selama saya kuliah.
5. Ibu Dr. Anna Permanasari, M.Si. Ketua Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI Bandung.
6. Seluruh civitas akademica Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI Bandung.
7. Keluarga tercinta yang selalu memberikan do'a serta dukungannya terutama Papap dan Mamah yang selalu memberikan segala bantuannya.

Tanpa kalian berdua saya tidak akan menjadi apa-apa. Dan adikku Putrie Eka A. A. yang telah melengkapi kebahagiaan serta kehangatan keluarga.

8. Mike Puspitasari yang telah banyak membantu dan memberi dorongan bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Rekan-rekan dan teman-teman terbaikku mahasiswa Jurusan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memberikan kerjasama dan dorongan semangat baik secara moral dan spiritual.
10. Kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian karya tulis ilmiah berupa skripsi ini, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis memohon kepada Allah SWT semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca sekalian dan semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan kita dengan pahala yang berlipat ganda. Amin.

Wassalammu'alaikum Wr. Wb.

Bandung, Januari 2008

Ferry Firmansyah



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3 Batasan Masalah Penelitian	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Nutrisi Tumbuhan	6
2.2 Pupuk	8
2.3 Pupuk Lepas Lambat	10
2.4 Bentonit	11
2.4.1 Karakteristik Bentonit	12
2.5 Adsorpsi	15

2.5.1 Jenis-Jenis Adsorpsi	18
2.5.1.1 Persamaan Isoterm Langmuir	18
2.5.1.2 Persamaan Isoterm Freundlich	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Tempat Penelitian	22
3.2 Desain Penelitian	22
3.3 Teknik Pengumpulan Data	24
3.4 Teknik Analisis Data	25
3.5 Alat dan Bahan	26
3.6 Langkah Kerja	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Penentuan Waktu Pengadukan Optimum	29
4.2 Penentuan Kapasitas dan Intensitas Adsorpsi	31
4.3 Penentuan Kapasitas dan Intensitas Desorpsi	35
4.4 Penentuan Laju Desorpsi	38
4.5 Analisis Gugus Fungsi dengan Spektroskopi Infra Merah	39
4.6 Analisis Pola Difraksi Sinar X dengan XRD	41
BAB V KESIMPULAN	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN- LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

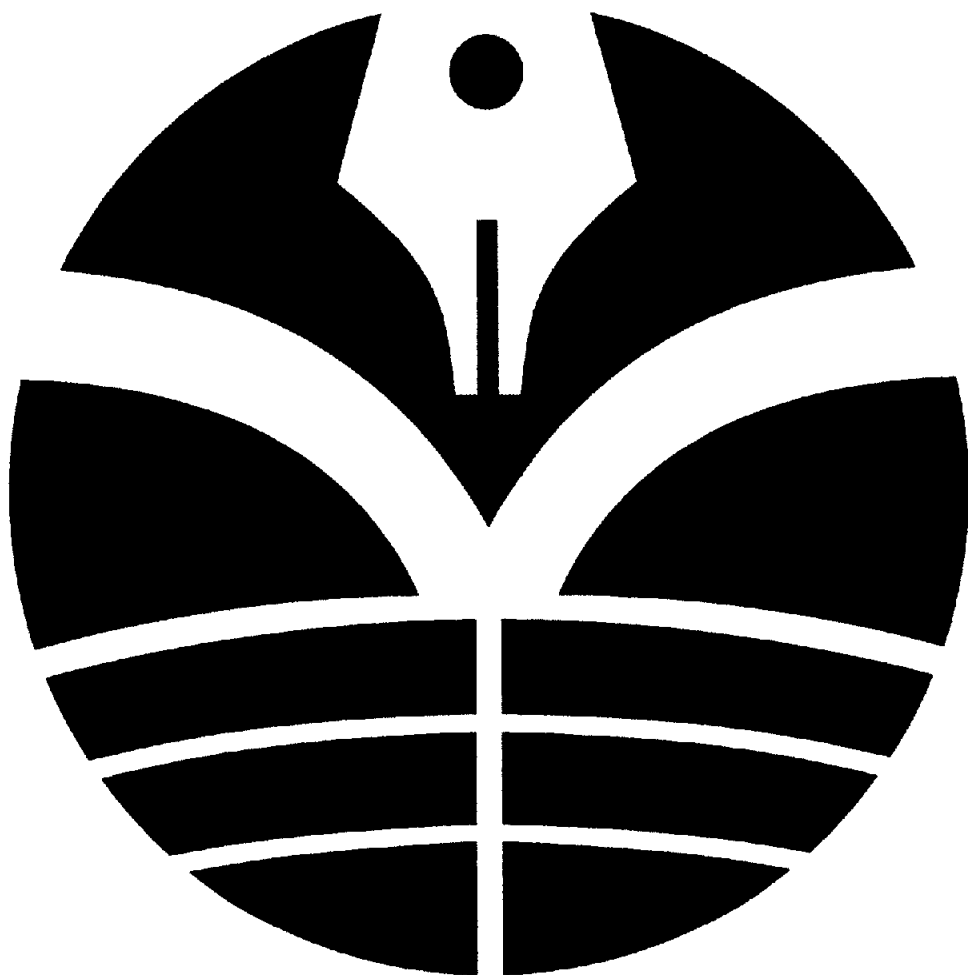
Tabel 2.1 Kandungan unsur Kalium dalam berbagai pupuk Kalium	10
Tabel 4.1 Data hasil analisis penentuan waktu pengadukan optimum	29
Tabel 4.2 Data hasil analisis penentuan kapasitas dan intensitas adsorpsi	31
Tabel 4.3 Hasil pengolahan data kapasitas dan intensitas adsorpsi	32
Tabel 4.4 Data kapasitas dan intensitas adsorpsi	34
Tabel 4.5 Data hasil analisis penentuan kapasitas dan intensitas desorpsi	35
Tabel 4.6 Hasil pengolahan data kapasitas dan intensitas desorpsi	36
Tabel 4.7 Data kapasitas dan intensitas desorpsi	37
Tabel 4.8 Hasil pengolahan data penentuan laju desorpsi	38
Tabel 4.9 Data hasil analisis XRD bentonit	43
Tabel 4.10 Data hasil analisis XRD bentonit + KCl	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh gambar pupuk	8
Gambar 2.2 Bentonit yang digunakan dalam penelitian	13
Gambar 2.3 Struktur Montmorilonit	13
Gambar 2.4 Contoh bentonit dalam bentuk batuan	15
Gambar 3.1 Bagan alir penelitian	24
Gambar 4.1 Penentuan waktu pengadukan optimum	30
Gambar 4.2 Linearisasi data terhadap teori adsorpsi Freundlich	33
Gambar 4.3 Linearisasi data terhadap teori Freundlich	37
Gambar 4.4 Penentuan laju desorpsi	38
Gambar 4.5 Spektra FTIR dari Bentonit dan Bentonit + KCl	39
Gambar 4.6 Interaksi yang terjadi pada permukaan montmorilonit	40
Gambar 4.7 Difraktogram XRD dari bentonit	41
Gambar 4.8 Difraktogram XRD dari bentonit + KCl	42

DAFTAR LAMPIRAN

A. Hasil pengukuran instrumen AAS	50
B. Hasil perhitungan data desorpsi	55
C. Hasil pengukuran dan interpretasi data difraktometer sinar-X	55



Daftar Pustaka

- Adamson, A. W.. 1990. *Physical Chemistry of Surfaces, 5th Ed.*. New York : John Wiley & Sons
- Agnello, V. N.. 2005. *Bentonite, Pyrophyllite and Talc in The Republic of South Africa, 2004*. The Department Mineral and Energy of Republic of South Africa: Pretoria.
- Al-Omari, Hamzeh. 2007. "Evaluation of the Thermodynamic Parameters for the Adsorption of Cadmium Ion from Aqueous Solutions". *Acta Chim. Slov.* 54: 611–616.
- Al-Qodah, Z., Shawaqfeh, A.T., and Lafi, W.K.. 2007. "Adsorption of pesticides from aqueous solutions using oil shale ash". *Desalination*. 208: 294–305.
- De Leon, A. T., Nunes, D.G. and Rubio, J.. 2003. "Adsorption of Cu Ions onto A 1.10 Phenanthroline-grafted Brazilian Bentonite". *Clays and Clay Minerals*, 51: 1: 58–64.
- Evangelou, V. P.. 1998. *Environmental Soil & Water Chemistry Principles & Applications*. John Wiley & Sons. Inc.
- James, Soule. 1985. *Glossary for Horticultural Crops*. Kanada: John Wiley & Sons.
- Kandias, Dias. 2006. *Pemanfaatan Bentonit Sisa Ayakan dalam Proses Pemucatan Minyak Sawit Mentah*. Skripsi. Universitas Pendidikan Indonesia, tidak diterbitkan.
- Kerker, Milton. 1972. *Surface Chemistry and Colloids*.

- Khan, Nasim Ahmad and Amin, Wan Hanani Wan Mohamad. 2005. 'Kinetics of Cadmium Uptake by Sugarcane Bagasse'. *Water & Wastewater Asia September/October edition*.
- Kipling, J.J.. 1965. *Adsorption from Solution of Non-Electrolytes*. London: Academic Press Inc.
- Kusdarto. 2007. *Potensi Agromineral Di Indonesia Salah Satu Alternatif Pengganti Pupuk Buatan* [online]. Tersedia: <http://www.dim.esdm.go.id/index.php> [20 Februari 2007].
- Li, Hui et al. 2003. "Sorptions and Desorptions of Pesticides by Clay Minerals and Humic Acid-Clay Complexes". *Soil Sci. Soc. Am. J.* 67: 122-131.
- Osipow, Lloyd J.. 1962. *Surface Chemistry Theory and Industrial Application*. New York: Reinhold Publishing Corporation.
- Sunarya, Yayan. 2003. *Kimia Dasar 2 Berdasarkan prinsip-prinsip kimia moderen Edisi Kedua*. Bandung: Alkemi Grafisindo Press.
- Velde, B.. 1978. "Infrared spectra of synthetic micas in the series muscovite-MgAl celadonite". *American Mineralogist*. 63: 343-349.
- Voudrias, E., Fytianos, K. and Bozani, E.. 2002. "Sorption - Desorption Isotherms of Dyes from Aqueous Solutions and Wastewaters with Different Sorbent Materials". *Global Nest: The International Journal*. 4: 1: 75-83.

