

**STUDI ADSORPSI TETRASIKLIN HCl  
OLEH BENTONIT FB**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Satu (S1)  
Dalam Bidang Kimia



Oleh:  
Rinawati  
034176

**PROGRAM KIMIA  
JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2008**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**STUDI ADSORPSI TETRASIKLIN HCl**  
**OLEH BENTONIT FB**

Oleh:  
Rinawati  
034176

Disetujui dan disahkan Oleh:


Pembimbing I,



Dr. Hayat Sholihin, M. Sc.

NIP. 131 410 945

Pembimbing II,



Dr. rer. nat. Asep Supriatna, M.Si.

NIP. 131 911 642

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia

Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Pendidikan Indonesia



Dr. Anna Permanasari, M. Si.

NIP. 131 284 617



"Dan Dia menundukkan unjukmu apa yang ada di langit dan apa yang ada di bumi semuanya, (sebagai Rahmat) daripada-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat Tanda-tanda (Kekuasaan Allah) bagi kaum yang berpikir."

(Q.S. Al-Jaatsiyah:13)

"No one is too old to learn"

"Self help is the best way to succeed" (J. Ruskin)

Karya ini didedikasikan kepada Ayah, Ibu, Kakak-kakak, keluarga tercinta serta sahabat-sahabat yang telah memberikan kasih sayang, semangat, dukungan serta doa yang tak henti-hentinya. Terima kasih atas segala yang telah dicurahkan. 😊



## **PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI**

*Bismillahirrahmanirrahim,*

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “STUDI ADSORPSI TETRASIKLIN HCl OLEH BENTONIT FB” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.

Bandung, Januari 2008

Yang membuat pernyataan

Rinawati



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat, kekuatan dan kemudahan dalam penyelesaian skripsi ini. Shalawat serta salam terlimpahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga, para sahabat, dan orang-orang yang mengikuti jejaknya.

Skripsi dengan judul “Studi Adsorpsi Tetrasiklin HCl Oleh Bentonit FB” ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar sarjana sains bidang kimia di Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia.

Selama pelaksanaan penelitian hingga selesainya skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Kepada Ayah, Ibu, Kakak-kakak, keluarga tercinta serta sahabat-sahabat yang telah memberikan kasih sayang, semangat, dukungan serta doa yang tak henti-hentinya, penulis ucapkan terima kasih atas semua yang telah diberikan. Pada kesempatan ini juga penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Hayat Sholihin, M. Sc., selaku pembimbing I yang telah mengarahkan dan membimbing penulis selama penelitian dan penulisan skripsi.
2. Bapak Dr. rer. nat. Asep Supriatna, M. Si., selaku pembimbing II yang telah membimbing dan membantu penulis dalam penelitian serta penulisan skripsi.
3. Dosen-dosen kimia yang telah memberikan ilmu serta pengetahuan selama penulis melaksanakan kuliah dan penelitian.



4. Para laboran dan staff administrasi Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI yang membantu penulis mulai dari pertama kuliah hingga saat skripsi ini selesai.
5. Rekan-rekan se-angkatan kimia non kependidikan 2003 yang selalu memberikan semangat serta masukan selama penelitian ini dilakukan.
6. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moril dan materil yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan dalam penulisan skripsi ini yang disebabkan keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang dimiliki. Dengan segala kerendahan hati, penulis berharap adanya kritik dan saran untuk lebih menyempurnakan penulisan skripsi ini. Akhir kata semoga karya ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandung, Januari 2008

penulis



## ABSTRAK

Sumber daya alam Indonesia memiliki kandungan bentonit yang cukup banyak. Hal tersebut memacu pemanfaatan bentonit sebagai media pengadsorpsi untuk terus mengalami perkembangan. Berbagai penelitian banyak dilakukan termasuk adsorpsi senyawa organik oleh bentonit. Salah satu senyawa organik yang ada adalah antibiotik. Penelitian ini mengkaji mengenai adsorpsi tetrasiklin oleh bentonit. Kajian yang ditentukan adalah kondisi optimum waktu pengadukan dan konsentrasi tetrasiklin serta kapasitas adsorpsi maksimumnya. Hasil penelitian menunjukkan bentonit mampu menyerap tetrasiklin sebesar 98% dalam waktu 1 menit. Adsorpsi yang terjadi mengikuti pola isoterm Langmuir dengan tetapan kesetimbangan yang diperoleh adalah 0,034 L/mg. Sedangkan kapasitas adsorpsi maksimum yang didapat adalah 101,01 mg/g yang berarti bentonit mengadsorpsi dengan perbandingan bentonit-tetrasiklin berturut-turut 10:1.

Kata kunci: *bentonit, adsorpsi, isoterm adsorpsi, tetrasiklin*



## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	3
1.3 Batasan Masalah Penelitian .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Bentonit .....	5
2.1.1 Karakteristik Bentonit .....	6
2.1.2 Kegunaan Bentonit .....	8
2.2 Antibiotik .....	9
2.2.1 Tetrasiklin .....	13

2.2.1.1 Karakteristik Tetrasiklin .....	15
2.3 Adsorpsi .....	16
2.3.1 Faktor-Faktor yang mempengaruhi Adsorpsi .....	17
2.3.2 Isoterm Adsorpsi .....	19
BAB III METODE DAN PENELITIAN .....	22
3.1 Deskripsi Penelitian .....	22
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan .....	22
3.3 Desain Penelitian .....	23
3.4 Teknik Pengolahan Data .....	25
3.5 Prosedur Kerja .....	27
3.5.1 Karakterisasi Awal .....	27
3.5.2 Penentuan Kondisi Optimum .....	27
3.5.2.1 Optimasi Waktu Pengadukan .....	27
3.5.2.2 Optimasi Konsentrasi Tetrasiklin .....	28
3.5.3 Karakterisasi Bentonit-Tetrasiklin .....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	30
4.1 Penentuan Kondisi Optimum Adsorpsi Tetrasiklin Oleh Bentonit .....	30
4.1.1 Optimasi Waktu Pengadukan .....	31
4.1.2 Optimasi Konsentrasi Tetrasiklin .....	34
4.2 Penentuan Kapasitas Adsorpsi Maksimum Tetrasiklin Oleh Bentonit .....	36

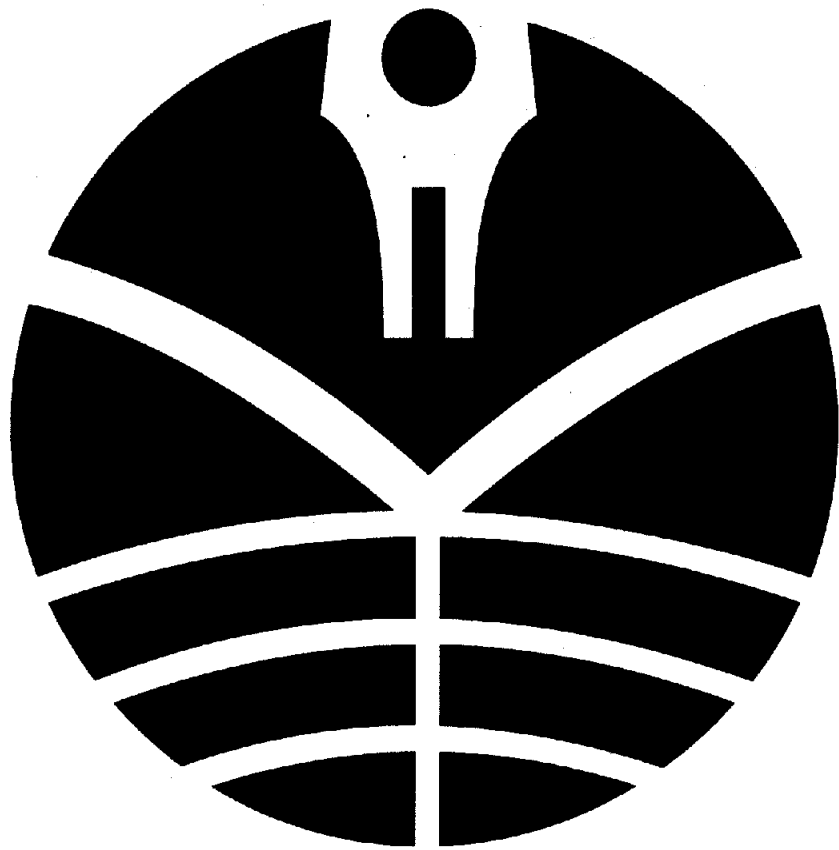
4.3 Karakterisasi Bentonit Alami, Tetrasiklin, dan Bentonit-Tetrasiklin .....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	45
5.1 Kesimpulan .....	45
5.2 Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	47
LAMPIRAN-LAMPIRAN .....	50





## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data optimasi waktu kontak 5 s/d 180 menit .....	32
Tabel 4.2 Data optimasi waktu kontak 1 s/d 10 menit .....	33
Tabel 4.3 Data optimasi konsentrasi tetrasiklin .....	34
Tabel 4.4 Kapasitas adsorpsi tetrasiklin pada bentonit .....	37
Tabel 4.5 Parameter isoterm Langmuir dengan Freundlich .....	39



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Monmorilonit menurut Hofmann dan Endel .....	7
Gambar 2.2 Struktur Tetrasiklin .....	15
Gambar 2.3 Perubahan Struktur Tetrasiklin dalam Kondisi Asam dan Basa .....	16
Gambar 2. 4 Permukaan Adsorben .....	20
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian .....	24
Gambar 4.1 Kurva Kalibrasi Tetrasiklin .....	31
Gambar 4.2 Kurva Optimasi Waktu Kontak 5 s/d 180 menit .....	32
Gambar 4.3 Kurva Optimasi Waktu Kontak 1 s/d 10 menit .....	33
Gambar 4.4 Kurva Optimasi Konsentrasi .....	35
Gambar 4.5 Kurva Isoterm Langmuir .....	38
Gambar 4.6 Kurva Isoterm Freundlich.....	39
Gambar 4.7 Spektra FTIR Bentonit Alami (A) dan Tetrasiklin HCl (B) .....	41
Gambar 4. 8 Perbandingan spektra FTIR antara bentonit alami dengan bentonit-tetrasiklin .....	43



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 $\lambda_{\text{maks}}$ Tetrasiklin .....	50
Lampiran 2 Data Optimasi .....	51
Lampiran 3 Perhitungan-Perhitungan .....	53



## DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, B. & Soedjoko T. S. (1987). "Penelitian Pemanfaatan Bentonit Indonesia". *Buletin PPTM*. 9 (2), 14-28.
- Anonim. (\_\_\_\_). *Safety data for tetracycline hydrochloride*. [online]. Tersedia: [physchem.ox.ac.uk/MSDS/TE/tetracycline\\_hydrochloride.html](http://physchem.ox.ac.uk/MSDS/TE/tetracycline_hydrochloride.html). [12 Agustus 2007]
- Anonim. (\_\_\_\_). *Tetracycline*. [online]. Tersedia: <http://www.chm.bris.ac.uk/motm/tetracycline/chem.htm>. [12 Agustus 2007]
- Anonim. (\_\_\_\_). *What is Bentonite? And Montmorillonite?*. [online]. Tersedia: <http://www.eytonsearth.org/bentonite-montmorillonite.php>. [29 Juli 2007]
- Benefield, Larry D., Judkins, Joseph F., & Weand, Barron L. (1982). *Process Chemistry for Water and Wastewater Treatment*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Deni. (2006). *Kajian Kinerja Bentonit Teraktivasi Asam Secara Pasta Dengan Pencucian Natrium Karbonat*. Skripsi Program Kimia FPMIPA UPI, Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Evangelou, V. P. (1998). *Environmental Soil and Water Chemistry Principles and Applications*. New York: John Willey & Sons. Inc.
- Grim, R. E., & N. Guven. (1978). *Bentonites Geology, Mineralogy, Properties and Uses*. New York: Elsevier Scientific Publishing Company.
- Ibrahim, S., Sarjono K., & Elin Y. (1990). *Analisis Antibiotika*. Bandung: Pusat Antar Universitas Bioteknologi ITB.
- Jazayeri, H, & M. Rezaei. (\_\_\_\_). *Studies on The Acid Activation of Bentonite Clays*. [online]. Tersedia: [cape.canterbury.ac.nz/webdb/Apcche\\_Proceedings/APCChE/Data/733REV.pdf](http://cape.canterbury.ac.nz/webdb/Apcche_Proceedings/APCChE/Data/733REV.pdf) . [11 Maret 2007]
- Katti, K. & Dinesh K. (\_\_\_\_). *Effect of Clay-water Interaction On Swelling In Monmorillonite Clay*. Fargo: Departement of Civil Engineering and Construction North Dakota State University.

- Keiding, K. (\_\_\_\_). *Adsorption Processes*. [online]. Tersedia: [www.ecologixsystems.com/c\\_AdsorptionProcess.pdf](http://www.ecologixsystems.com/c_AdsorptionProcess.pdf). [29 Juli 2007]
- Kelompok Program Teknologi Informasi Pertambangan. (2005). *Bentonit*. [online]. Tersedia: <http://www.tekmira.esdm.go.id/data/Bentonit/ulasan.asp?xdir=Bentonit&commId=8&comm=Bentonit>. [11 Maret 2007]
- Kristanto, T. A. (2003, 27 Juni). *Upaya Ringankan Beban Petani dengan Batu*. Kompas [online]. Tersedia: <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0306/27/Jendela/394406.htm>. [11 Maret 2007]
- Kunrat, T. S. 1994. *Laporan Ekonomi Bahan Galian No. 128 Prospek Usaha Pertambangan Bentonit*. Direktorat Jenderal Pertambangan Umum Pusat penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral.
- Madiadipoera, T. (1999). *Bahan Galian Industri di Indonesia*. Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral: Departemen Pertambangan dan Energi
- Othmer, K. 1964. *Encyclopedia of Chemical Technology second edition volume 3*. New York: John Willey & Sons. Inc.
- Patimah, S. E. (2006). *Tinjauan Kapasitas Adsorpsi Diazinon Dalam Air Minum Pada Histidin-Bentonit*. Skripsi Program Kimia FPMIPA UPI, Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Rahardjo, A. B., & Komar P. A. (1982). "Penjernihan Minyak Nabati dengan Bentonit Dari Nanggulan Yogyakarta". *Buletin PPTM*. 4 (1), 1-11.
- Rohayani, R. (2005). *Sintesis Adsorben Histidin-Bentonit dan Uji Adsorpsinya Terhadap Pestisida dalam Air Minum*. Skripsi Program Kimia FPMIPA UPI, Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Suherti, E. (2006). *Kajian Kinetika Adsorpsi Diazinon dalam Air Minum pada Adsorben Histidin-Bentonit*. Skripsi Program Kimia FPMIPA UPI, Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Sukpto, P. 1994. *Alternatif Penggunaan Bentonit Sebagai Pemucat Minyak Kelapa Sawit*. Bandung: Fakultas Teknik Industri UNPAR.



- Sukmawan. (1999). *Bahan Galian Industri Indonesia Potensi Sumber Daya Bahan Galian Industri Daerah Jawa Barat*. Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral: Departemen Pertambangan dan Energi.
- Surini, S. (2006). *Antibiotik, Si "Peluru Ajaib"*. [online]. Tersedia: [http://www.beritaiptek.com/zberita-beritaiptek-2006-01-10-Antibiotik,-Si-Peluru-Ajaib-\(Bagian-Pertama\).shtml](http://www.beritaiptek.com/zberita-beritaiptek-2006-01-10-Antibiotik,-Si-Peluru-Ajaib-(Bagian-Pertama).shtml). [5 Agustus 2007].
- Tan, K. H. (1991). *Dasar-Dasar Kimia Tanah*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wulan, P. P. D. K., Atastina S. B., & Syarifudin. (\_\_\_\_). *Penghilangan Kesadahan Air yang mengandung Ion  $Ca^{2+}$  Dengan Menggunakan Zeolit Alam Lampung Sebagai Pemukar Kation*. Depok: Jurusan Teknik Gas dan Petrokimia Fakultas Teknik UI.

