

**DESORPSI ANION KROMAT DARI SILIKA GEL TERMODIFIKASI DMA
(DIMETILAMIN)**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Sains (S.Si)*



OLEH:

BAIQA NURUL SATI

18036108/2018

Program Studi Kimia

Departemen Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Padang

2023

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : **Desorpsi Anion Kromat dari Silika Gel Termodifikasi DMA
(Dimetilamin)**
Nama : Baiqa Nurul Sati
NIM : 18036108
Program Studi : Kimia NK
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Mengetahui:

Kepala Departemen Kimia

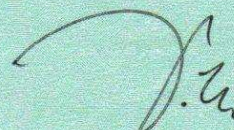


Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 19721024 199803 1 001

Padang, 12 Mei 2023

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing



Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 19721024 199803 1 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

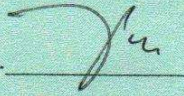
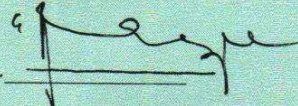
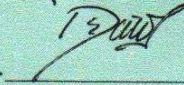
Nama : Baiqa Nurul Sati
NIM : 18036108
Program Studi : Kimia NK
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

DESORPSI ANION KROMAT DARI SILIKA GEL TERMODIFIKASI DMA (DIMETILAMIN)

Dinyatakan Lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 12 Mei 2023

Tim Penguji:

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D	1. 
2	Anggota	Edi Nasra, S.Si., M.Si	2. 
3	Anggota	Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si	3. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Baiqa Nurul Sati

NIM : 18036108

Tempat/Tanggal Lahir : Pariaman, 22 November 2000

Program Studi : Kimia NK

Departemen : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Judul Skripsi : Desorpsi Anion Kromat dari Silika Gel Termodifikasi
DMA (Dimetilamin)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani Asli oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, 12 Mei 2023

Yang Menyatakan



Baiqa Nurul Sati

NIM. 18036108

DESORPSI ANION KROMAT DARI SILIKA GEL TERMODIFIKASI DMA (DIMETILAMIN)

Baiqa Nurul Sati

ABSTRAK

Silika gel merupakan salah satu jenis adsorben yang sering digunakan dalam proses adsorpsi. Untuk meningkatkan kapasitas adsorpsi, silika dapat dimodifikasi menggunakan DMA atau dimetilamin. Ketika proses adsorpsi telah jenuh, proses selanjutnya adalah desorpsi yang bertujuan untuk meregenasikan adsorben yang telah digunakan. Tujuan dilakukan proses desorpsi pada penelitian ini adalah untuk menentukan kondisi optimum pada penggunaan eluen asam yaitu HCl dan HNO₃. Untuk mengetahui kadar kromat sebelum dilakukannya proses adsorpsi dan desorpsi, menggunakan instrument UV-Vis dengan panjang gelombang 350 nm. Konsentrasi yang digunakan oleh eluen juga sama yaitu 0,05 M. Hasil optimum diperoleh pada penelitian ini adalah menggunakan asam nitrat lebih efektif pada konsentrasi 0,1 M dengan persentase desorpsi sebanyak 99,78 % untuk laju alir 0,75ml/menit dengan berat anion yang terlepas 0,2284 g.

Kata kunci : Silika gel, Dimetilamin, Adsorpsi, Desorpsi, Kromat

DESORPSI CHROMATE ANION OF DMA MODIFIED SILICA GEL (DIMETHYLAMINE)

Baiqa Nurul Sati

ABSTRACT

Silica gel is one type of adsorbent that is often used in the adsorption process. To increase the adsorption capacity, silica can be modified using DMA or dimethylamine. When the adsorption process has been saturated, the next process is desorption which aims to regenerate the adsorbent that has been used. The purpose of the desorption process in this study is to determine the optimum conditions for the use of acid eluents, namely HCl and HNO₃. To determine chromate levels before the adsorption and desorption process, using a UV-Vis instrument with a wavelength of 350 nm. The concentration used by the eluent is also the same, which is 0.05 M. The optimum result obtained in this study is to use nitric acid more effectively at a concentration of 0.1 M with a percentage of desorption as much as 99.78% for a flow rate of 0.75ml/min with an anion weight released of 0.2284 g.

Keywords : Silica gel, Dimethylamine, Adsorption, Desorption, Chromate

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpah rahmat dan karunia-Nya serta sholawat dan salam kepada nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**DESORPSI ANION KROMAT DARI SILIKA GEL TERMODIFIKASI DMA (DIMETILAMIN)**”. Skripsi ini diajukan untuk melengkapi dan memenuhi mata kuliah skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada program studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, arahan, dan saran yang berharga dari beberapa pihak. Berdasarkan hal ini, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D selaku pembimbing penelitian, kepala departemen kimia dan kepala prodi jurusan kimia yang telah memberikan banyak arahan dalam penulisan skripsi.
2. Bapak Edi Nasra, S.Si, M.Si dan Ibu Desi Kurniawati, S.Pd, M.Si selaku dosen penguji.
3. Ibu Fitri Amelia, S.Si, M.Si, Ph.D selaku penasehat akademik.
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman-teman kimia 2018 selaku pihak yang telah memberikan motivasi dan masukan kepada penulis.

Penulis memahami bahwasannya penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati dan harapan,

penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari semua pihak. Atas kritik dan saran penulis mengucapkan terima kasih.

Padang, April 2023

Baiqa Nurul Sati

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah.....	3
E. Tujuan Penelitian	3
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Silika Gel.....	5
B. Modifikasi Silika.....	6
C. Kromat.....	8
D. Adsorpsi	9
E. Desorpsi.....	11
F. Dimetilamina	13
G. FTIR (Fourier Transformed Infrared)	13
H. Spektrofotometer UV-VIS	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
A. Waktu dan Tempat Penelitian	18
B. Objek Penelitian.....	18
C. Variabel Penelitian	18
D. Alat dan Bahan.....	18
E. Prosedur kerja.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
A. Preparasi Silika Gel Termodifikasi DMA.....	23
B. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum pada Kromat.....	24
C. Penentuan Kurva Standar Kalium Kromat.....	25
D. Adsorpsi Silika	26

E. Desorpsi Anion Kromat CrO_4^{2-}	27
BAB V PENUTUP	33
A. Kesimpulan	33
B. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Silika Gel	5
Gambar 2. Kalium Kromat	9
Gambar 3. Struktur DMA	13
Gambar 4. FTIR (Fourier Transformed Infrared).....	14
Gambar 5. Spektrofotometer UV-Vis.....	16
Gambar 6. Prosedur Spektrofotometer UV-Vis.....	17
Gambar 7. Reaksi Pembentukan Silika Gel GPTMS-DMA.....	23
Gambar 8. Panjang Gelombang Kromat.....	25
Gambar 9. Kurva Standar	26
Gambar 10. Proses desorpsi anion kromat dengan eluen HNO ₃ dan HCl.....	27
Gambar 11. Kurva Laju Alir.....	31
Gambar 12. Spektrum FTIR	32
Gambar 13. FTIR Silika Termodifikasi DMA	52
Gambar 14. FTIR Adsorpsi Anion Kromat	53
Gambar 15. FTIR Desorpsi.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1 . Panjang Gelombang Elektromagnetik	24
Tabel 2 . Desorpsi Penentuan Eluen	28
Tabel 3 . Hasil Penentuan Desorpsi Anion Kromat Menggunakan Eluen HNO ₃	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Kerja.....	37
Lampiran 2. Perhitungan.....	41
Lampiran 3. Dokumentasi.....	56

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lingkungan berpotensi tercemar oleh bahan organik, anorganik dan logam berat. Kehadiran polutan tersebut akan merusak ekosistem yang ada, termasuk manusia. Oleh karena itu, kelestarian lingkungan dari bahan pencemar harus dijaga dan dilestarikan oleh masyarakat sekitar sebagai unsur, serta lingkungan itu sendiri. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mereduksi polutan adalah dengan proses adsorpsi, yang melibatkan fase penyerap (adsorben) dan fase penyerap (adsorbat). Adsorpsi ini suatu proses menempelnya zat pada permukaan zat lain karena adanya gaya tarik di permukaan zat. Adsorpsi merupakan salah satu metode yang cukup murah karena prosesnya yang sederhana dan efektif untuk menyerap logam (Syauqiah, dkk. 2011). Jenis adsorben sering digunakan adalah silika gel. Silika gel ini memiliki kandungan utama yaitu silika.

Silika gel merupakan suatu jenis material yang sering digunakan dalam bidang industry, seperti industry keramik, farmasi, dan masih banyak lagi (Meriatna, dkk. 2015). Silika memiliki gugus siloksan dan gugus silanol, pada gugus silanol mempunyai keasaman yang rendah (Azmiyawati. 2004). Silika merupakan adsorben yang sering digunakan pada proses adsorpsi. Ini dikarenakan silika memiliki senyawa padat yang stabil pada kondisi asam, pada suhu panas memiliki ketahanan yang tinggi, namun pada ion logam

efektivitasnya adsorpsi silika melemah. Untuk mengatasi kelemahan silika sebagai adsorben maka dilakukan modifikasi pada permukaan silika.

Silika biasanya dimodifikasi dengan pembentukan gugus organik untuk meningkatkan kapasitas adsorpsi. Pembuatan kolom monolitik dengan silika dan penggunaannya dalam kromatografi ion menggunakan dimetilamina (DMA) sebagai pengubah dan etil dimetakrilat sebagai pengikat silang. DMA berguna untuk gugus fungsi tempat pertukaran anion dan pemisahan anion. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan silika gel dimodifikasi dimetilamina sebagai adsorben untuk mengadsorpsi anion yang terikat padanya. Logam kromium dan senyawanya banyak digunakan dalam industri elektroplating, penyamakan kulit, pendingin air, plup, dan proses pemurnian bijih serta petroleum. Kromium (III) umumnya hanya toksik terhadap tumbuh-tumbuhan pada konsentrasi yang tinggi, kurang toksik bahkan non toksik terhadap binatang. Walaupun Cr (III) kurang toksik dibandingkan Cr (VI), jika tubuh terpapar oleh Cr (III) dalam jangka waktu yang panjang dapat menyebabkan reaksi alergi kulit dan kanker (Ni Ketut, Dkk. 2014).

Ketika proses adsorpsi sudah maksimal, maka pada permukaan adsorben akan jenuh dan tidak akan mampu menyerap adsorbat. Oleh karena itu dilakukan proses desorpsi yang bertujuan untuk meregenasikan adsorben yang telah digunakan. Desorpsi dilakukan dengan cara mengontakkan adsorben yang telah digunakan dengan larutan pendesorpsinya (Indah & Rohaniah. 2014). Pada penelitian (Wankasi. 2005) menyatakan bahwa agen untuk untuk pendeorpsi bisa berupa asam , basa, atau netral.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah dijelaskan, maka dapat diidentifikasi adanya permasalahan sebagai berikut :

1. Pada anion kromat yang telah dilakukan adsorpsi pada silika gel maka perlu dilakukan desorpsi untuk meregenerasi kolom.
2. Kemampuan jenis pelarut, konsentrasi dan kecepatan laju alir dalam mendesorpsi anion kromat pada silika termodifikasi DMA.

C. Batasan Masalah

Pada penelitian ini dibutuhkan adanya beberapa batasan masalah :

1. Adsorben yang digunakan adalah silika gel yang telah termodifikasi Dimetilamin (DMA)
2. Pengaruh eluen (HNO_3 dan HCl), variasi konsentrasi, dan variasi kecepatan laju alir dalam desorpsi anion kromat dari silika gel termodifikasi DMA.

D. Rumusan Masalah

Pada latar belakang yang telah dijelaskan maka dapat merumuskan masalah yaitu “ Bagaimana kondisi optimum eluen pada proses desorpsi anion Kromat pada silika gel telah termodifikasi DMA”.

E. Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini memiliki tujuan yaitu untuk menemukan kondisi optimum eluen yang digunakan pada proses desorpsi anion kromat pada silika gel termodifikasi DMA.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pada melakukan penelitian ini adalah dapat memberikan informasi tentang bagaimana kondisi optimum eluen yang digunakan pada proses desorpsi anion kromat pada silika gel termodifikasi DMA