

**STUDI PENGARUH ZEOLIT ALAM KLINOPTILOLIT
TERMODIFIKASI LARUTAN KITOSAN TERHADAP
PENURUNAN KANDUNGAN KLORIDA (Cl) DAN *TOTAL
DISSOLVED SOLID* (TDS) AIR PAYAU**



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

OLEH :

**SITI KOMARIAH
061430400306**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**STUDI PENGARUH ZEOLIT ALAM KLINOPTILOLIT
TERMODIFIKASI LARUTAN KITOSAN TERHADAP PENURUNAN
KANDUNGAN KLOORIDA (Cl⁻) DAN *TOTAL DISSOLVED SOLID* (TDS)
AIR PAYAU**

OLEH:

SITI KOMARIAH
061430400306

Palembang, Juli 2017

Menyetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,

Ir. Mustain Zamhari, M.Si.
NIDN. 0018066113

Ir. Muhammad Zaman, M.T., M.Si.
NIDN. 0003075913

Mengetahui,
Sekretaris Jurusan Teknik Kimia

Adi Syakdani, S.T.,M.T.
NIP. 196904111992031001

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
Jurusan Teknik Kimia
Pada Tanggal 19 Juli 2017**

Tim Penguji :

Tanda Tangan

**1. Dr. Ir. Muhammad Yerizam, M.T.
NIDN 0009076106**

()

**2. Ir. Selastia Yuliati, M.Si.
NIDN 0004076114**

()

**3. Indah Purnamasari, S.T., M. Eng.
NIDN 0027038701**

()

**Palembang, Juli 2017
Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIP 196904111992031001**

Motto

*"Gantungkan cita-citamu setinggi langit! Bermimpilah setinggi langit...
Jika engkau jatuh, engkau akan jatuh di antara bintang-
bintang." (Soekarno)*

"Talk Less Do More"

*"Memperbaiki diri adalah bagus, tapi bersyukur atas segala hal yang kita
punya lebih penting"*

Ku persembahkan untuk:

- ❖ Allah Swt dan Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya*
- ❖ Ayah dan Ibu Tercinta*
- ❖ Saudara-saudara ku Tersayang*
- ❖ Seseorang yang selalu menyayangiku*
- ❖ Dosen pembimbingku*
- ❖ Teman-teman 6 KA angkatan 2014*
- ❖ Almamaterku*

ABSTRAK

Studi Pengaruh Zeolit Alam Klinoptilolit Termodifikasi Larutan Kitosan Terhadap Penurunan Kandungan Klorida (Cl⁻) dan *Total Dissolved Solid* (TDS) Air Payau

(Siti Komariah, 2017, 65 halaman, 9 tabel, 25 gambar, 4 lampiran)

Air bersih dibutuhkan dalam pemenuhan kebutuhan dasar manusia. Daerah pesisir dan pulau-pulau kecil di Indonesia umumnya memiliki sumberdaya air yang payau karena telah terintrusi air laut. Air payau dapat digunakan sebagai salah satu sumber air bersih setelah melalui proses pengolahan, salah satu yang banyak dilakukan yaitu menggunakan zeolit. Zeolit alam mempunyai gugus aktif penukar kation berupa kation alkali sebagai penyeimbang muatannya. Zeolit alam dapat dimodifikasi untuk meningkatkan sifat tukar anion menggunakan polimer dari larutan kitosan. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh jumlah larutan kitosan yang dimodifikasi dengan zeolit alam klinoptilolit teraktivasi terhadap penurunan kadar klorida (Cl⁻) dan *Total Dissolved Solid* (TDS) pada air payau. Zeolit alam klinoptilolit dimodifikasi dengan penambahan larutan kitosan. Zeolit alam yang digunakan dalam penelitian terdiri dari enam variasi berat kitosan yang berbeda, yaitu 0 gr (Z0), 5 gr (Z1), 10 gr (Z2), 15 gr (Z3), 20 gr (Z4) dan 25 gr (Z5). Hasil terbaik terdapat pada zeolit modifikasi 20 gr (Z4), dengan penurunan klorida sebesar 1107 mg/L dan TDS sebesar 875 mg/L pada waktu kontak pengadukan selama 3 jam.

Kata kunci : Zeolit, Kitosan, Salinitas, Klorida, TDS

ABSTRACT

Performance of Natural Zeolite Modified Chitosan Solution to Decrease Chloride Content (Cl^-) and Total Dissolved Solid (TDS) from Brackish Water

(Siti Komariah, 2017, 65 pages, 9 tables, 25 pictures, 4 enclosure)

Clean water is required in basic human need. Coastal areas and small islands in the middle of an open sea have sources of brackish or salty water because of sea water intrusion. Brackish water can be used as fresh water resources after a treatment process, one of them is using natural zeolite. Natural zeolite has an active group that can be exchanged with other cations. Natural zeolite can be modified to increase the use of anion exchange properties using a chitosan solution. This research has been done to know if there is any effect of the amount of chitosan solution modified with activated natural zeolite clinoptilolite to decrease chloride (Cl^-) and Total Dissolved Solid (TDS) in brackish water. Natural zeolite clinoptilolite modified with the addition of a chitosan solution. Natural zeolite used in the study consisted of six different chitosan weight variations of 0 gr (Z0), 5 gr (Z1), 10 gr (Z2), 15 gr (Z3), 20 gr (Z4) and 25 gr (Z5). The best results are zeolite with a chitosan solution of 20 gr (Z4) where chloride concentrations can be decreased to 1107 mg/L and TDS 875 mg/L with contact shaking for 3 hours.

Keywords: Zeolite, Chitosan, Salinity, Chloride, TDS

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji bagi Allah SWT, karena telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir dengan judul “ Kinerja Zeolit Alam Klinoptilolit Termodifikasi Terhadap Penurunan Kandungan Klorida (Cl⁻) dan *Total Dissolved Solid* (TDS) Air Payau” tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik materi maupun dorongan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini terutama kepada :

1. Dr. Ing. Dipl. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Adi Syakdani, S.T., M.T. dan Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Mustain Zamhari, M.Si., Dosen Pembimbing I Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Muhammad Zaman, M.T., M.Si., Dosen Pembimbing II Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen, Teknisi, dan Staff Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Kedua orang tuaku tercinta dan saudara-saudara ku yang telah membantu baik secara moril maupun materil selama mengerjakan laporan akhir.
7. Kakak-kakak senior yang telah membantu memberikan saran, semangat dan berbagi pengalaman pada saat pengerjaan laporan akhir.
8. Sahabat-sahabatku ” Alumni Keche” yang telah memberi dukungan serta berbagi pengalaman selama proses pembuatan laporan akhir.
9. Teman-teman seperjuangan kelas 6 KA yang saling memberi dukungan serta berbagi pengalaman selama proses pembuatan laporan akhir.

10. Teman-teman Bidik Misi Jurusan Teknik Kimia angkatan 2014 yang telah memberikan saran dan semangat kepada penulis.

Seperti kata pepatah "tak ada gading yang tak retak", penulis menyadari bahwa laporan ini masih membutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan laporan akhir ini. Penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Zeolit	5
2.1.1 Struktur Zeolit	5
2.1.2 Sifat Zeolit	6
2.1.3 Jenis Zeolit	10
2.1.4 Pemanfaatan Zeolit Alam Klinoptilolit dan Mordenit	17
2.1.5 Adsorpsi	19
2.1.5 Jenis-Jenis Adsorpsi	21
2.1.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Daya Adsorpsi	22
2.1.5 Mekanisme Adsorpsi oleh Zeolit Alam	23
2.2. Kitosan	24
2.2.1 Struktur Kitosan	24
2.2.2 Karakteristik Kitosan	25
2.2.3 Sifat-sifat Kitosan	27
2.2.4 Kegunaan Kitosan	28
2.2.5 Kemampuan Kitosan untuk Menyerap Logam	28
2.3. Salinitas	29
2.4. Air Payau	29
2.5. Baku Mutu Air Payau	31
2.6. Analisis Spektrofotometri Serapan atom (SSA) terhadap Zeolit Termodifikasi	32
2.5.1 Prinsip Dasar Spektrofotometer Serapan Atom	33

2.5.2 Cara Kerja Spektrofotometer Serapan Atom	33
2.5.2 Komponen Spektrofotometer Serapan Atom	34
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	36
3.2. Alat dan Bahan yang Digunakan	36
3.2.1 Alat yang digunakan	36
3.2.2 Bahan yang digunakan	37
3.3. Variabel Penelitian	37
3.4. Prosedur Penelitian	39
3.4.1 Proses Preparasi dan Aktivasi Zeolit	39
3.4.2 Proses Modifikasi dengan Larutan Kitosan	39
3.4.3 Penentuan Waktu Jenuh Zeolit	40
3.4.4 Proses Pengontakkan Zeolit Alam termodifikasi dengan air payau	40
3.4.5 Konsentrasi Klorida Dengan Titrasi Mohr	40
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Hasil Analisa	43
4.2 Pembahasan	45
4.2.1 Waktu Penyerapan Ion Klorida.....	45
4.2.2 Salinitas Air Payau di Desa Muara Sungsang.....	46
4.2.3 Penurunan Klorida dalam Air Payau	46
4.2.4 Penurunan TDS dalam Air Payau	48
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jenis mineral zeolit yang terdapat dalam batuan zeolit.....	11
2. Komposisi zeolit alam	12
3. Rumus oksida beberapa jenis zeolit sintetis	15
4. Persyaratan kualitas air bersih	32
5. Hasil analisis zeolit alam klinoptilolit termodifikasi larutan kitosan dengan metode spektrofotometri serapan atom	43
6. Data analisa kandungan kimia dalam air payau	54
7. Data hasil variasi modifikasi larutan terhadap waktu kontak	54
8. Data standarisasi larutan AgNO ₃ dengan larutan NaCl indikator K ₂ CrO ₄	55
9. Data analisa penetapan kadar Cl ⁻ dalam sampel termodifikasi	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka utama zeolit	5
2. Struktur pori di dalam zeolit	6
3. Mekanisme larutan kitosan sebagai adsorben pada permukaan zeolit	9
4. Mordenit	12
5. Klinoptilolit	14
6. Ilustrasi proses adsorpsi	20
7. Kitosan	24
8. Struktur kitosan	24
9. Skema Spetrofotometer Serapan Atom	33
10. Prosedur Penelitian	38
11. Hubungan antara waktu kontak terhadap penurunan klorida	45
12. Hasil Perbandingan Penurunan Klorida dalam Air Payau	47
13. Hasil Penurunan TDS dalam Air Payau	48
14. Zeolit alam klinoptilolit sebelum diaktivasi	63
15. Proses pengadukan zeolit alam dengan aquadest	63
16. Proses pengeringan zeolit alam	63
17. Zeolit alam teraktivasi	63
18. Proses pembuatan larutan kitosan	64
19. Proses pencampuran zeolit teraktivasi dengan larutan kitosan	64
20. Proses pengeringan zeolit termodifikasi	64
21. Zeolit aktif termodifikasi	64
22. Zeolit aktif termodifikasi dengan berbagai variasi berat kitosan	65
23. Proses penjenjihan zeolit	65
24. Titrasi zeolit termodifikasi dengan AgNO_3 , indikator K_2CrO_4	65
25. Titrasi berwarna merah bata	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
Lampiran I.	Data hasil penelitian	54
Lampiran II.	Perhitungan	56
Lampiran III.	Dokumentasi penelitian	63
Lampiran IV.	Surat Keterangan	66