

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR SIMBOL .....	viii
INTISARI .....	ix
ABSTRACT .....	x
BAB 1 .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Keaslian Penelitian .....	5
1.3 Rumusan Masalah.....	6
1.4 Batasan Masalah .....	6
1.5 Tujuan Penelitian .....	7
1.6 Manfaat Penelitian .....	7
BAB 2 .....	8
DASAR TEORI .....	8
2.1 Tinjauan Pustaka .....	8
2.1.1 Karakteristik Logam Tanah Jarang (LTJ) .....	8

2.1.2 Logam Tanah Jarang (LTJ) dalam Pasir Senotim .....	11
2.1.3 Pemisahan Logam Tanah Jarang .....	12
2.1.4 Adsorpsi .....	23
2.1.5 Spektrometer XRF .....	27
2.2 Landasan Teori .....	30
2.2.1 Mekanisme SIR .....	30
2.2.2 Koefisien Distribusi dan Faktor pemisahan .....	36
2.2.3 Persamaan Kesetimbangan .....	38
2.2.4 Sorpsi Kinetik .....	43
 BAB 3 45	
METODOLOGI PENELITIAN .....	45
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	45
3.2 Alat Penelitian .....	45
3.3 Bahan Penelitian .....	46
3.4 Langkah Kerja .....	49
3.4.1. Pengaktifan XAD – 16 .....	49
3.4.2. Proses Variasi Komposisi SIR .....	50
3.4.3. Pembuatan Larutan Umpan LTJ(OH) <sub>3</sub> .....	50
3.4.4. Penentuan Optimasi Adsorpsi Y,Gd, Dy .....	50
3.4.5. Kinetika Adsorpsi .....	51
 BAB 4 .....	52
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	52
4.1. Mekanisme Pemisahan Logam Tanah Jarang.....	52
4.2. Pengaruh Variasi Komposisi SIR .....	55

4.3.	Pengaruh Berat SIR terhadap Kd daya pisah ( $\beta$ )	56
4.4.	Pengaruh Suhu terhadap Kd daya pisah ( $\beta$ )	58
4.5.	Persamaan Kesetimbangan Adsorpsi	60
4.5.1	Penentuan Waktu Kesetimbangan	60
4.5.2	Isoterm Adsorpsi	61
4.5.3	Isoterm Adsorpsi fungsi suhu	62
4.5.4	Persamaan van't Hoff	64
4.6.	Sorpsi Kinetik	66
BAB 5		70
KESIMPULAN		70
5.1.	Kesimpulan	70
5.2.	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Kimia TBP (Khalidun,2009)	18
Gambar 2. Struktur Kimia D2EHPA (Khalidun,2009)	19
Gambar 3. Struktur Kimia Amberlite XAD – 16 (Refiker 2005)	21
Gambar 4. Mekanisme Pemisahan Solute di dalam SIR (de Haan 2004)	34
Gambar 5. Mekanisme reaksi di dalam SIR antara molekul D2EHPA, TBP dan molekul LTJ (Khalidun, 2009)	35
Gambar 6. Kesetimbangan di dalam SIR Proses batch	42
Gambar 7. Stuktur Kimia Asam Nitrat	48
Gambar 8. Stuktur Kimia Aseton	48
Gambar 9. Prosedur Penelitian	49
Gambar 10. Hubungan Berat SIR (g) Vs Kd	57
Gambar 11. Hubungan Berat SIR (g) Vs Daya Pisah ( $\beta$ )	57
Gambar 12. Hubungan Suhu (oC) Vs Kd	59
Gambar 13. Hubungan Suhu (oC) Vs Daya Pisah ( $\beta$ )	60
Gambar 14. Waktu Kesetimbangan (menit) untuk sorpsi ion Yttrium	61
Gambar 15. Grafik hubungan $C_{AS}$ (mg/L) dengan $q_{AS}$ Yttirum	63
Gambar 16. Grafik hubungan $C_{AS}$ (mg/L) dengan $q_{AS}$ Gadolinium	63
Gambar 17. Grafik hubungan $C_{AS}$ (mg/L) dengan $q_{AS}$ Dysprosium	64
Gambar 18. Hubungan Suhu dan Henry untuk adsoprsi	64
Gambar 19. Hubungan $\ln H$ dan $1/T$ untuk adsoprsi	65
Gambar 20. Hubungan Suhu ( $^{\circ}C$ ) dan Daya Serap untuk adsoprsi Y	68
Gambar 21. Hubungan Suhu ( $^{\circ}C$ ) dan Daya Serap untuk adsoprsi Gd	68
Gambar 22. Hubungan Suhu ( $^{\circ}C$ ) dan Daya Serap untuk adsoprsi Dy	69



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**PENGARUH SUHU TERHADAP DAYA SERAP DAN KOEFISIEN DISTRIBUSI PADA ADSORPSI LOGAM  
TANAH JARANG (Y, Gd,  
Dy) DENGAN SIR**  
NOFRIADY AZIZ, Dr. Ir. Aswati Mindaryani, M. Sc; Ir. Supranto, Ph. D.; dan Prof. Dr. rer.nat. Ir Agus Taftazani  
Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

Gambar 23. Hubungan Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) dan Konstanta Kecepatan Reaksi Pseudo Orde 2  
(mg/g adsorben.menit) .....70

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian .....	5
Tabel 2.1. Nama simbol LTJ.....	8
Tabel 2.2. Perbandingan Sifat Yttrium, Gadolinium dan Dysprosium.....	10
Tabel 2.3. Kandungan LTJ di dalam Pasir Senotim .....	11
Tabel 2.4. Aplikasi LTJ .....	12
Tabel 2.5. Sifat fisika dari Resin Amberlite - XAD.....	20
Tabel 2.6. Perbedaan adsorpsi fisik dan kimia.....	22
Tabel 2.7. Perbandingan Impregnasi Beberapa Adsorben .....	29
Tabel 2.7. Kinetika Beberapa Ion Logam Mengikuti Model Lagergren .....	43
Tabel 3. Variasi SIR dengan umpan .....	50
Tabel 4.1. Metode Pemisahan Logam Tanah Jarang .....	51
Tabel 4.2. Hasil Tetapan Keseimbangan LTJ .....	52
Tabel 4.3. Konsentrasi LTJ di Fase Cairan Variasi SIR .....	53
Tabel 4.4. Konsentrasi LTJ di Fase Padatan Variasi SIR .....	54
Tabel 4.5. Hasil Kd dan $\beta$ Variasi SIR .....	54
Tabel 4.6. Konsentrasi LTJ di Fase Cairan Variasi Suhu .....	56
Tabel 4.7. Konsentrasi LTJ di Fase Padatan Variasi Suhu .....	56
Tabel 4.8. Hasil Kd dan $\beta$ Variasi Suhu .....	57
Tabel 4.9. Hasil Persamaan Isoterm Adsorpsi .....	59
Tabel 4.10. Panas Reaksi LTJ.....	63
Tabel 4.11. Model Kinetika Reaksi Pesudo LTJ .....	64
Tabel 4.12. Konstanta Kinetika Reaksi Pesudo Orde 2 LTJ .....	65

## DAFTAR SIMBOL

$b$	: Konstanta afinitas menunjukkan kekuatan ikatan molekul adsorbat pada permukaan adsorben (-)
$C_{AS}$	: Konsentrasi cairan dalam keadaan setimbang (mg/L)
$H$	: Konstanta Henry (-)
$(HL)_R$	: D2EHPA di fase resin (-)
$(E)_R$	: TBP di fase resin (-)
$K_d$	: Koefisien Distribusi (-)
$k_{F,n}$	: Konstanta adsorpsi yang nilainya bergantung pada jenis adsorben dan suhu adsorpsi (-)
$K_M$	: Tetapan Kesetimbangan (-)
$k_1$	: konstanta kecepatan reaksi pseudo orde 1 (/ menit)
$k_2$	: konstanta kecepatan reaksi pseudo orde 2 (mg/ g adsorben .menit)
$m$	: Massa SIR (mg)
$pH$	: Derajat Keasaman Larutan (-)
$q$	: Kapasitas resin (mg/g.resin)
$q_{AS}$	: Kapasitas adsorpsi dalam keadaan setimbang (mg/g.adsorben)
$q_t$	: Kapasitas adsorpsi pada waktu (menit) tertentu (mg/g.adsorben)
$q_m$	: Kapasitas maksimum monolayer adsorben (-)
$R$	: Tetapan gas ideal (kkal/mol K)
$T$	: Suhu mutlak (K)
$V$	: Volume umpan (L)

$\beta$	: Daya Pisah (-)
$\varepsilon$	: Efek Sinergis (-)
% I	: Persen Impregnasi (%)
$\Delta H$	: Panas Reaksi (kkal)