

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR SIMBOL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
INTISARI .....	xii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	4
1.3. Keaslian Penelitian .....	5
1.4. Tujuan Penelitian .....	7
1.5. Manfaat Penelitian .....	8
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	9
2.1. Tinjauan Pustaka .....	9
2.2. Landasan Teori .....	18
2.3. Hipotesis .....	26
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	28
3.1. Bahan Penelitian .....	28
3.2. Peralatan Penelitian .....	28
3.3. Prosedur Penelitian .....	29
3.3.1. Penyiapan Larutan Umpan $ZrO(NO_3)_2$ dan Pelarut TBP .....	29
3.3.2. Proses Ekstraksi .....	30
3.3.2. Analisis Larutan Umpan dan Sampel Hasil Ekstraksi .....	31
3.4. Analisis Data Penelitian .....	32
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1. Sistem Ekstraksi <i>Single Stage</i> .....	35
4.1.1. Pengaruh Konsentrasi Pelarut TBP.....	37

4.1.2. Pengaruh Konsentrasi Umpan .....	40
4.1.3. Model Keseimbangan Ekstraksi Cair – Cair .....	42
4.1.3.1. Komponen Zirkonium .....	43
4.1.3.2. Komponen Hafnium .....	46
4.2. Sistem Ekstraksi <i>Multistage</i> .....	50
BAB V KESIMPULAN .....	53
DAFTAR PUSTAKA .....	54
LAMPIRAN .....	57

## DAFTAR SIMBOL

$A$	=	zirkonium
$A_{komp}$	=	zirkonium yang terikat dalam kompleks
$B$	=	hafnium
$B_{komp}$	=	hafnium yang terikat dalam kompleks
$C_A^{aq}$	=	konsentrasi zirkonium bebas dalam fasa air, mol/L
$C_A^{org}$	=	konsentrasi zirkonium bebas dalam fasa organik, mol/L
$C_{A,komp}$	=	konsentrasi zirkonium yang terikat sebagai kompleks dalam fasa organik, mol/L
$C_B^{aq}$	=	konsentrasi hafnium bebas dalam fasa air, mol/L
$C_B^{org}$	=	konsentrasi hafnium bebas dalam fasa organik, mol/L
$C_{B,komp}$	=	konsentrasi hafnium yang terikat sebagai kompleks dalam fasa organik, mol/L
$C_{E,tot}$	=	konsentrasi TBP total dalam fasa organik, mol/L
$E$	=	ekstraktan TBP
$D_{AB}$	=	difusivitas massa
$J_{A,Z}$	=	kecepatan transfer massa
$K_{CAkomp}$	=	konstanta yang menghubungkan $C_{A,komp}^{org}$ dan $C_A^{org}$ pada kesetimbangan
$K_{CBkomp}$	=	konstanta yang menghubungkan $C_{B,komp}^{org}$ dan $C_B^{org}$ pada kesetimbangan
$K_{EA}$	=	konstanta yang menghubungkan zirkonium yang terikat sebagai kompleks dalam fasa organik dan konsentrasi TBP total dalam fasa organik pada kesetimbangan
$K_{EB}$	=	konstanta yang menghubungkan hafnium yang terikat sebagai kompleks dalam fasa organik dan konsentrasi TBP total dalam fasa organik pada kesetimbangan
$K_{fA}$	=	konstanta kesetimbangan fasa zirkonium
$K_{fB}$	=	konstanta kesetimbangan fasa hafnium
$\varepsilon$	=	parameter yang menunjukkan pengaruh konsentrasi TBP total dalam fasa organik terhadap konsentrasi zirkonium yang terikat

$\phi$	=	parameter yang menunjukkan pengaruh konsentrasi zirkonium bebas dalam fasa organik terhadap konsentrasi zirkonium yang terikat sebagai kompleks dalam fasa organik
$\omega$	=	parameter yang menunjukkan pengaruh konsentrasi TBP total dalam fasa organik terhadap konsentrasi hafnium yang terikat sebagai kompleks dalam fasa organik
$\delta$	=	parameter yang menunjukkan pengaruh konsentrasi hafnium bebas dalam fasa organik terhadap konsentrasi hafnium yang terikat sebagai kompleks dalam fasa organik
$F$	=	laju alir volumetric umpan, L/min
$S$	=	laju alir volumterik pelarut, L/min
$n$	=	<i>stage mixed settler</i>
$u$	=	konsentrasi zirkonium dalam larutan umpan, gr/L
$V_u$	=	volum larutan umpan, L
$V_x$	=	volum fasa air, L
$V_y$	=	volum fasa organik
$x$	=	konsentrasi zirkonium dalam fasa air, gr/L
$y$	=	konsentrasi zirkonium dalam fasa organik, gr/L
$\eta$	=	persen recovery, %
$\eta_s$	=	Efisiensi ekstraksi <i>overall</i> , %

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Rumus molekul dari <i>Tributyl Phosphate</i> (TBP)	14
Gambar 2.2. Kestimbangan yang terjadi pada fasa air dan fasa organik	19
Gambar 2.3. Kestimbangan yang terjadi pada fasa air dan fasa organik	22
Gambar 2.4. Proses ekstraksi <i>countercurrent n-stage</i>	25
Gambar 2.5. Neraca masa zirkonium pada <i>stage</i> ke - <i>n</i>	25
Gambar 3.1. Flow Diagram Ekstraksi <i>Mixed Settler 16 - Stage</i>	31
Gambar 4.1. Hubungan Konsentrasi Pelarut TBP terhadap Efisiensi Ekstraksi Zirkonium pada Berbagai Konsentrasi Larutan Umpan	38
Gambar 4.2. Hubungan Konsentrasi Pelarut TBP terhadap Efisiensi Ekstraksi Hafnium pada Berbagai Konsentrasi Larutan Umpan	39
Gambar 4.3. Hubungan Konsentrasi Umpan Zirkonium Terhadap Efisiensi Ekstraksi Zirkonium pada Berbagai Konsentrasi Pelarut TBP	40
Gambar 4.4. Hubungan Konsentrasi Umpan Hafnium Terhadap Efisiensi Ekstraksi Hafnium pada Berbagai Konsentrasi Pelarut TBP	41
Gambar. 4.5. Grafik Perbandingan $\left(\frac{C_{A,tot}^{org}}{C_A^{aq}}\right)_{data}$ dan $\left(\frac{C_{A,tot}^{org}}{C_A^{aq}}\right)_{model}$ terhadap nilai $x_A = (C_{E,tot})^{0,8469} (C_A^{aq})^{-0,7601}$ untuk senyawa zirkonium	44
Gambar 4.6. Grafik Penyimpangan $\left(\frac{C_{A,tot}^{org}}{C_A^{aq}}\right)_{data}$ dan $\left(\frac{C_{A,tot}^{org}}{C_A^{aq}}\right)_{model}$ untuk senyawa zirkonium	45
Gambar. 4.7. Grafik Perbandingan $\left(\frac{C_{B,tot}^{org}}{C_B^{aq}}\right)_{data}$ dan $\left(\frac{C_{B,tot}^{org}}{C_B^{aq}}\right)_{model}$ terhadap nilai $x_B = (C_{E,tot})^{0,5313} (C_B^{aq})^{-0,8186}$ untuk senyawa zirkonium	48
Gambar 4.8. Grafik Penyimpangan $\left(\frac{C_{B,tot}^{org}}{C_B^{aq}}\right)_{data}$ dan $\left(\frac{C_{B,tot}^{org}}{C_B^{aq}}\right)_{model}$ untuk senyawa zirkonium	49

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Penelitian terdahulu mengenai ekstraksi cair-cair zirkonium – hafnium	5
Tabel 2.1 Perbandingan Karakteristik Zirkonium dan Hafnium	10
Tabel 4.1 Komposisi Kadar Pasir Zirkonium Tumbang Titi, Kalimantan Barat	33
Tabel 4.2 Komposisi Kadar Endapan $Zr(OH)_4$ Hasil Pengolahan Pasir Zirkonium Alam Tumbang Titi, Kalimantan Barat	34
Tabel 4.3. Data hasil ekstraksi <i>single stage</i> meliputi data distribusi, efisiensi ekstraksi (E), dan faktor pisah Zr/Hf (FP) pada berbagai konsentrasi umpan dan pelarut	36
Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Perbandingan $\left(\frac{C_{A,tot}^{org}}{C_A^{aq}}\right)_{data}$ dan $\left(\frac{C_{A,tot}^{org}}{C_A^{aq}}\right)_{model}$ untuk senyawa Zirkonium	42
Tabel 4.5. Hasil Perhitungan Perbandingan $\left(\frac{C_{B,tot}^{org}}{C_B^{aq}}\right)_{data}$ dan $\left(\frac{C_{B,tot}^{org}}{C_B^{aq}}\right)_{model}$ Untuk senyawa hafnium	46
Tabel 4.6. Hasil Perhitungan Konsentrasi Zirkonium Pada Setiap <i>Stage</i>	50

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Pengukuran Volume akhir dan debit fasa air dan organik pada proses ekstraksi <i>single state</i> dan <i>multistage</i> .	57
Lampiran 2. Data kadar zirkonium dan hafnium (ppm) dari hasil analisis menggunakan ICP-AES	58