

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	ii
<b>PERNYATAAN</b>	iii
<b>PERSEMBAHAN</b>	iv
<b>MOTTO</b>	v
<b>PRAKATA</b>	vi
<b>DAFTAR ISI</b>	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	ix
<b>DAFTAR TABEL</b>	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	xii
<b>INTISARI</b>	xiii
<b>ABSTRACT</b>	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan	2
I.3 Manfaat	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS</b>	
II.1 Tinjauan Pustaka	
II.1.1 Silika ( $\text{SiO}_2$ ) dari abu vulkanik sebagai adsorben	3
II.1.2 CTAB sebagai bahan untuk modifikasi	4
II.1.3 Magnetit sebagai bahan <i>separable</i> adsorben	5
II.1.4 Penanganan air limbah $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$	7
II.1.5 Metode Adsorpsi	8
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	
II.2.1 Perumusan hipotesis 1	12
II.2.2 Perumusan hipotesis 2	12
II.2.3 Perumusan hipotesis 3	13
II.2.4 Rancangan penelitian	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
III.1 Bahan	15
III.2 Peralatan	15
III.3 Prosedur	
III.3.1 Preparasi larutan natrium silikat dari abu vulkanik	15
III.3.2 Sintesis magnetit	16
III.3.3 Sintesis $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$	16
III.3.4 Sintesis $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB	16
III.3.5 Adsorpsi $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ oleh $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB	17

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

IV.1 Sintesis $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB	18
IV.2 Karakterisasi Adsorben $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB	
IV.2.1 Karakterisasi dengan FTIR	20
IV.2.2 Karakterisasi dengan alat XRD	23
IV.2.3 Karakterisasi dengan SEM	24
IV.2.4 Karakterisasi dengan TEM	26
IV.3 Kajian Adsorpsi Ion kompleks $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ oleh adsorben $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB	
IV.3.1 Pengaruh massa $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB pada adsorpsi ion kompleks $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$	28
IV.3.2 Pengaruh waktu kontak $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB pada adsorpsi ion kompleks $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$	29
IV.3.3 Pengaruh konsentrasi awal $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ pada proses adsorpsi	31

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

V.1 Kesimpulan	35
V.2 Saran	35

<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	36
-----------------------	----

<b>LAMPIRAN</b>	40
-----------------	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Struktur molekul CTAB	4
Gambar II.2	Skema sederhana dari mono- dan bi-layer CTAB pada permukaan $\text{SiO}_2$	5
Gambar II.3	Struktur dan unit sel magnetit	6
Gambar IV.1	Hasil sintesis magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )	18
Gambar IV.2	Reaksi $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ dengan CTAB	19
Gambar IV.3	Interaksi sederhana $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB – anion $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$	19
Gambar IV.4	Sifat fisik material $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB berwarna merah Kecoklatan	20
Gambar IV.5	Spektra FTIR: a) $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , b) $\text{SiO}_2$ , c) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ , d) CTAB e) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB	20
Gambar IV.6	Spektra FTIR dari (a) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ (0,5 : 1 mol), (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ (1 : 1 mol), (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ (0,5 : 1 mol), (d) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB (0,5 : 1 mol), (e) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB (1 : 1 mol), (f) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB (2 : 1 mol).	22
Gambar IV.7	Difaktrogram sinar-X adsorben (a) $\text{SiO}_2$ , (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ (2:1 mol), (d) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ (1:1 mol), (e) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ (0,5:1 mol),	23
Gambar IV.8	Difaktrogram sinar-X adsorben <b>A</b> (a) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ (0,5:1), (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ (1:1), (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ (2:1), dan <b>B</b> setelah penambahan CTAB 0,25 mmol (a) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB (0,5:1), (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB (1:1), (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB (2:1),	24
Gambar IV.9	Citra SEM material: (a) Silika, (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ (0,5:1), (d) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ (1:1), (e) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ (2:1).	25
Gambar IV.10	Citra SEM material: (a) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB (0,5:1), (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB (1:1), (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB (2:1)	26
Gambar IV.11	Citra TEM (a) $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ (0.5:1), (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ (1:1), (d) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ (2:1)	27
Gambar IV.12	Citra TEM (e) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB (0.5:1), (f) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB (1:1), (g) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB (2:1).	27
Gambar IV.13	Grafik pengaruh massa adsorben a) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB (variasi 1 (0,5:1)), b) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB (variasi 2 (1:1)), dan c) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$ -CTAB (variasi 3 (2:1)).	28

Gambar IV.14	Larutan $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ setelah dipisahkan dengan magnet eksternal menggunakan masing-masing jenis adsorben, (a) kondisi dispersi (b) $(\text{Fe}_3\text{O}_4.\text{SiO}_2\text{-CTAB (1:1)})$ (c) $(\text{Fe}_3\text{O}_4.\text{SiO}_2\text{-CTAB (1:1)})$ (d) $(\text{Fe}_3\text{O}_4.\text{SiO}_2\text{-CTAB (2:1)})$	29
Gambar IV.15	Pengaruh waktu kontak terhadap adsorpsi ion $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$	30
Gambar IV.16	Model kinetika adsorpsi orde ke dua Lagergren adsorben $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2\text{-CTAB}$ terhadap $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$	30
Gambar IV.17	Model kinetika adsorpsi orde ke Mckay dan Ho adsorben $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2\text{-CTAB}$ terhadap $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$	31
Gambar IV.18	Pengaruh konsentrasi awal $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ pada adsorpsi $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2\text{-CTAB}$	32
Gambar IV.19	Grafik isoterm Langmuir adsorben $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2\text{-CTAB}$ terhadap $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$	33
Gambar IV.20	Grafik isoterm Freundlich adsorben $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2\text{-CTAB}$ terhadap $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$	33

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Komposisi kimia abu vulkanik	3
Tabel IV.2	Model kinetika terhadap $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$	31
Tabel IV.3	Parameter Langmuir dan Freundlich	33

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Karakterisasi adsorben dengan FTIR	40
Lampiran 2	Karakteristik adsorben dengan XRD	48
Lampiran 3	Karakterisasi adsorben dengan SEM	57
Lampiran 4	Karakterisasi adsorben dengan TEM	61
Lampiran 5	Kajian adsorpsi $[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$	63